

Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

redigiert von Karl Scheel unter Mitwirkung von A. Güntherschulze

8. Jahrgang

15. Mai 1927

Nr. 10

I. Allgemeines.

Lavoro Amaduzzi. La commemorazione del Socio Corrispondente Prof. Pietro Cardani. Rend. di Bologna (N. S.) 29, 84–90, 1924/25.

W. Wien. Theodor Des Coudres. Phys. ZS. 28, 129–135, 1927, Nr. 3.

F. Henning. Ludwig Holborn †. Phys. ZS. 28, 157–170, 1927, Nr. 4.

Joseph Larmor. James Clerk Maxwell. Nature 118, Suppl. 44–47, 1926, Nr. 2981.

Niels Bohr. Sir Ernest Rutherford. Nature 118, Suppl. 51–52, 1926, Nr. 2981. *Scheel.*

E. Berger. 1851 – Otto Schott – 1926. Glashütte 56, 1028, 1926, Nr. 52; 57, 8, 28, 45–48, 1927, Nr. 1, 2 u. 3. *Güntherschulze.*

O. Hecker. W. Steckloff †. ZS. f. Geophys. 3, 48, 1927, Nr. 1.

R. L. Taylor. Mem. and Proc. Manchester Soc. 70, V–VI, 1925/26.

Oliver Lodge. Sir J. J. Thomson. Nature 118, Suppl. 49–51, 1926, Nr. 2981.

Sir J. J. Thomson's Seventieth Birthday. Messages of Congratulation from Abroad. Nature 118, 879–884, 1926, Nr. 2981.

J. J. Thomson. Retrospect. Nature 118, Suppl. 41–44, 1926, Nr. 2981.

Richard Glazebrook. The Cavendish Laboratory: 1876–1900. Nature 118, Suppl. 52–58, 1926, Nr. 2981.

J. A. Crowther. Research Work in the Cavendish Laboratory in 1900–1918. Nature 118, Suppl. 58–60, 1926, Nr. 2981. *Scheel.*

Ambronn-Festschrift der Kolloidchemischen Beihefte. Unter Mitarbeit von Freunden, Verehrern und Schülern herausgegeben von A. Frey und Wo. Ostwald. 376 S. Dresden, Verlag von Theodor Steinkopff, 1926. Ist das Heft Kolloidchem. Beih. 23, Nr. 1/9, 1926.) Die Arbeiten sind bei den verschiedenen Kapiteln referiert. *Scheel.*

Otto Wiener. Christian Wiener zum hundertsten Geburtstag am 7. Dezember 1926. Naturwissensch. 15, 81–84, 1927, Nr. 4. Christian Wiener

hat als Professor der darstellenden Geometrie an der Technischen Hochschule Karlsruhe als erster im Jahre 1863 die richtige, heute allgemein angenommene Deutung der von dem englischen Botaniker Brown entdeckten Zitterbewegungen kleiner, in Flüssigkeiten schwimmender Teilchen gegeben. In der vorliegenden Veröffentlichung gibt der Verf. einen ausführlichen Bericht über diese Entdeckung sowie über die anderen, vielfach auf physikalischem Gebiet liegenden Arbeiten Christian Wieners.

Güntherschulze

Ezer Griffiths and J. H. Awbery. A hygrometer employing glycerine. Proc. Phys. Soc. **39**, 79–84, 1926, Nr. 1. Als Indikator der Luftfeuchtigkeit wird die Veränderung des Brechungsexponenten von Glycerin benutzt, das direkt oder mit Hilfe dünnen Papiers auf ein Prisma gebracht wird. Der Brechungsindex, beobachtet im Abbeschen Refraktometer, ändert sich von 1,47₂ bei 0 Proz. Feuchtigkeit auf 1,36₅ bei 100 Proz. Es ist eine geringe Temperaturabhängigkeit festgestellt. Als Einstellzeit des Instruments werden 15 Minuten angegeben. Der Apparat läßt sich bei guter Genauigkeit dennoch leicht tragbar und widerstandsfähig bauen.

H. Ebert

A. L. Hughes and A. M. Skellett. A hot wire vacuum gauge. Phys. Rev. (2) **29**, 365, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verff. montierten ein 0,001 mm-Wolframglühdraht in der Achse eines Glasrohres, das mit dem Vakuumsystem verbunden war, in dem der Druck gemessen werden sollte. Von einer 4-Volt-Batterie floß ein Strom durch den Wolframdraht in Serie mit einem annähernd gleichen Regulierwiderstand *R*. Beim höchsten erreichbaren Vakuum wurde die Spannung am Wolframdraht gegen einen 2-Volt-Akkumulator kompensiert, wobei ein Galvanometer als Meßinstrument benutzt wurde. Bei Verwendung von Wasserstoff in dem den Glühdraht enthaltenden Gefäß waren dann die Abweichungen von der Nullstellung dem Drucke in einem Bereich von 0,00007 bis 0,28 mm genau proportional.

Güntherschulze

W. Ewald. Über ein neues Mikromanometer (Wassersäulenminimeter). ZS. f. Instrkde. **47**, 97–98, 1927, Nr. 2. Es wird ein Mikromanometer beschrieben, das nach Angaben des Verf. auf $\frac{1}{100}$ mm Wassersäule genau mißt. Ihm liegt das Prinzip zugrunde, daß von zwei kommunizierenden Gefäßen das eine so weit gehoben wird, bis der Höhenunterschied der Flüssigkeitsspiegel dem Meßdruck das Gleichgewicht hält. Als Füllflüssigkeit wird Wasser genommen, so daß bei der angegebenen Genauigkeit die Hubhöhe auf $\frac{1}{100}$ mm eingestellt werden muß. Die Einstellung geschieht durch Anvisieren einer im Wasser befindlichen vergoldeten Spitze, deren Spiegelbild von der Wasserfläche reflektiert wird und mit der eigentlichen Spitze bei Betrachtung von unten ein genaues Kreuz bildet.

H. Ebert

Ernst Brüche. Hilfsapparate für Vakuum- und Gasarbeiten. ZS. f. techn. Phys. **8**, 12–15, 1927, Nr. 1. Der neue Hilfsapparat besteht in einem Druckreduzierventil, das folgende Bedingungen erfüllt: 1. Alleinige Berührung des Gases im Ventil mit Glas und Quecksilber unter Vermeidung von Fett; 2. Feststehen des Gasableitungs- und -zuleitungsrohres, d. h. Einschmelzbarkeit in die Vakuumapparatur an beliebiger Stelle; 3. Möglichkeit des hochvakuum-sicheren Abschlusses nach Benutzung, jedenfalls wenn das Ventil für konstanten Hochdruck verwandt wird. Mit diesem Ventil sind bei 760 mm Hochdruck bei vollständigem Ineinanderschieben der Schlifftteile Drucke von etwa 0,025 mm Hg erhalten.

H. Ebert

Heinrich Menzel. Eine neue Thermometerform zur Kryoskopie wässriger Lösungen. ZS. f. Elektrochem. **33**, 63–69, 1927, Nr. 2. Beschreibung eines Thermometers, das in Molgrade geteilt ist (1 Molgrad = $1,860^{\circ}\text{C}$, das ist die Gefrierpunktserniedrigung bei unendlicher Verdünnung) und bei Gefrierpunktbestimmungen von wässrigen Lösungen das Beckmannsche Thermometer ersetzen soll. Den Schluß bildet ein Bericht von Beobachtungen an Wasserstoffsuperoxyd, Kaliumchlorid und Magnesiumchlorid. *H. Ebert.*

O. Maass and W. H. Barnes. An automatic low-temperature thermostat. Journ. Amer. Chem. Soc. **49**, 360–363, 1927, Nr. 2. Die automatische Regulierung des neuen Thermostaten für Temperaturen bis -190°C besteht in der automatischen Regulierung der Zufuhr an Luft, die die Verdampfung der flüssigen Luft bewirkt. Die Flüssigkeit des Temperaturbades besteht aus Petroläther. *H. Ebert.*

H. Zeitler. Neue Versuche mit Thermit. ZS. f. Unterr. **40**, 16–20, 1927, Nr. 1. Bericht über eine Anzahl von Unterrichtsversuchen, die Verf. mit dem seit einigen Jahren unter dem Namen Moxbriketts im Handel befindlichen Thermitgemisch ausgeführt hat. Bezugsquelle: Moxgesellschaft, G. m. b. H., Berlin W 35, Lützowstraße 88/89. *Böttger.*

K. Bethge. Die praktische Messung mit Grenzgwindelehren nach DIN 244 unter besonderer Berücksichtigung des Gewindefestsitzes für die Zwecke des Automobilbaues. Werkstattstechn. **21**, 90–93, 1927, Nr. 4. Es werden Vorschläge für einen Festsitz für die Einschraubenden von Stiftschrauben gemacht, die auf dem Prinzip der Einheitsbohrung beruhen (um dieselben Gewindebohrer verwenden zu können) und deshalb für die Muttern die Werte von DIN 244 übernehmen, während vor allem die Abmaße des Flankendurchmessers des Bolzens höher gerückt werden. Es werden auch Grenzmaße für die Gewindelehrhinge und die Gewindebohrer angegeben (die allerdings in mehrfacher Hinsicht einer Kritik nicht standhalten; Anm. des Ref.). *Berndt.*

C. A. Hager. Der Abschluß des Gewindekampfes. Werkstattstechn. **21**, 13–15, 1927, Nr. 1. Der Aufsatz gibt einen kurzen Überblick über die bisherigen Arbeiten des Gewindeausschusses. Danach gibt es nur noch zwei Befestigungsgewinde, das metrische und das Whitworthgewinde. Das erstere ist das für Durchmesser unter 6 und über 80 mm erweiterte SI-Gewinde. Um ein sicheres Tragen in den Flanken zu erreichen, wurde das Original-Whitworthgewinde (DIN 11) noch durch ein solches mit Spitzenspiel (DIN 12) ergänzt. Hiergegen erhob sich Widerstand wegen des möglichen Schlotterns. Jetzt ist aber erkannt, daß es nicht auf das „Zügiggehen“ ankommt, sondern daß ein Spitzenspiel unbedingt erforderlich ist. Deshalb ist auch durch die Toleranzen ein solches bei DIN 11 eingeführt. Die Unterschiede zwischen DIN 11 und 12 bestehen nur noch im Größtmaß des Außendurchmessers des Bolzens und im Kleinstmaß des Kerndurchmessers der Mutter, so daß es jetzt eigentlich nur noch ein Whitworthgewinde (und zwar immer mit Spitzenspiel) gibt. Beim metrischen Gewinde (DIN 13 und 14) sind zuletzt die Toleranzen so verlegt, daß die des Außendurchmessers der Mutter und des Kerndurchmessers des Bolzens in das Spitzenspiel mit hineinragen, wodurch die scharfen Abrundungen dieses Gewindes praktisch gemildert wurden. *Berndt.*

2. Allgemeine Grundlagen der Physik.

Vladimir Karapetoff. Straight-line relativity in oblique coordinates; also illustrated by a mechanical model. Journ. Opt. Soc. Amer. **13**, 155–182, 1926, Nr. 2. Es wird gezeigt, daß die grundlegenden Raum-Zeitbeziehungen der Einsteinschen Relativitätstheorie bei Bewegung des beobachteten Punktes, Linie oder Lichtstrahles in der Richtung der Bewegung der Beobachter, quantitativ durch Benutzung zweier Systeme zueinander gedrehter Raum-Zeitkoordinaten, die Lorentzebene, darstellbar sind. Für den in positiver Richtung mit der Geschwindigkeit q sich bewegenden Beobachter ist der Winkel zwischen den Koordinatenachsen $90^\circ - a$, für den in negativer Richtung bewegten Beobachter $90^\circ + a$, wo $\sin a = q/c$; a erhält die Bezeichnung Geschwindigkeitswinkel. Es wird der Begriff der Polarkoordinaten eines Ereignisses eingeführt, und in diesen Koordinaten werden gewisse einfache Vorgänge ausgedrückt. Ein Raum wird definiert als ein Vektor, welcher durch verschiedene Beobachter in verschiedener Weise in Raum- und Zeitkomponenten zerlegt werden kann. Die Methode wird durch Behandlung der Lorentzkontraktion einer Länge, durch die Verlangsamung des Uherschlags, durch das Additionsgesetz der Geschwindigkeiten, durch den Dopplereffekt, durch die Lichtreflexion an einem bewegten Spiegel usw. veranschaulicht. Schließlich wird ein einfaches mechanisches Modell beschrieben, welches die erwähnten Vorgänge sichtbar zur Anschauung bringt.

Flügge.

A. Piccard und E. Stahel. Neue Resultate des Michelson-Experiments. Naturwissensch. **15**, 140, 1927, Nr. 6.

A. Piccard et E. Stahel. Nouveaux résultats obtenus par l'expérience de Michelson. C. R. **184**, 152, 1927, Nr. 3. Verff. haben ihre Versuche mit dem gleichen Apparat, den sie zu ihrem Ballonaufstieg benutzt hatten, in ihrem Laboratorium in Brüssel fortgesetzt. Der von Miller behauptete Effekt hätte in ihrem Apparat eine Streifenverschiebung von 0,0057 Einheiten ergeben müssen. Gefunden wurden $0,0002 \pm 0,0007$ Einheiten, was sich mit den Ergebnissen von Miller nicht verträgt.

Güntherschulze.

E. Brylinski. Sur la vitesse relative de la Terre et de l'éther avoisinant. C. R. **184**, 192–193, 1927, Nr. 4. Verf. vergleicht die Versuchsergebnisse von Prof. Miller in Cleveland auf dem Wilsonberge mit den Versuchen von Piccard und Stahel in Brüssel. Er meint, daß diese letzteren Versuche nicht mit denen auf dem Wilsonberge, sondern mit denen in Cleveland verglichen werden müßten, und daß sie diese Versuche bestätigten. Eine stichhaltige Begründung dieser Behauptung fehlt.

Güntherschulze.

N. v. Raschevsky. Einige Bemerkungen zur Heisenbergschen Quantenmechanik. ZS. f. Phys. **40**, 402, 1926, Nr. 5. Berichtigung zu ZS. f. Phys. **39**, 153–158, 1926.

Elsasser

Max Born. Das Adiabatenprinzip in der Quantenmechanik. ZS. f. Phys. **40**, 167–192, 1926, Nr. 3/4. Auf Grund seiner statistischen Deutung der Schrödingerschen Wellenfunktion überträgt Verf. den Adiabatenatz in die neue Quantentheorie. Er besagt hier, daß bei unendlich langsamem Eintreten einer Störung keine Wahrscheinlichkeit eines Quantensprunges induziert wird. Der Satz wird zunächst für ein am Ende wieder verschwindendes Feld in beliebiger Näherung und alsdann für ein asymptotisch zu einem Grenzwert strebendes Feld in den ersten Näherungen bewiesen.

Elsasser

F. London. Winkelvariable und kanonische Transformationen in der Undulationsmechanik. ZS. f. Phys. **40**, 193—216, 1926, Nr. 3/4. Übertragung der Grundbegriffe der Hamilton-Jacobischen Theorie in geeignet modifizierter Form auf die Quantenmechanik. Es ist möglich, kanonisch konjugierte Variable und speziell auch Winkelvariable zu definieren, wodurch man zu einem sehr allgemeinen Kalkül von Differentialoperatoren geführt wird. Die Methode wird am Beispiel des Rotators und des Oszillators erläutert. *Elsasser.*

P. Ehrenfest und G. E. Uhlenbeck. Die wellenmechanische Interpretation der Boltzmannschen Statistik neben der der neueren Statistiken. ZS. f. Phys. **41**, 24—26, 1927, Nr. 1. Die Wellenmechanik an und für sich führt noch nicht zu einer Abänderung der Boltzmannschen Statistik. Erst wenn man annimmt, daß aus der Gesamtheit aller wellenmechanischen Eigenfunktionen nur die symmetrischen bzw. antisymmetrischen Teile wirklich existieren sollen, gelangt man zu einer Einschränkung der Boltzmannschen Zählweise im Sinne der Statistiken von Bose-Einstein bzw. Pauli-Fermi. *Elsasser.*

E. Fermi. Zur Wellenmechanik des Stoßvorganges. ZS. f. Phys. **40**, 399—402, 1926, Nr. 5. Verf. betrachtet einen Rotator, der von einer ebenen Elektronenwelle getroffen wird. Denkt man sich das Azimut des Rotators auf eine räumliche Achse abgebildet, so entsteht eine Periodizität in Richtung dieser Achse und man kann den Stoßvorgang als Beugung der Elektronenwelle an einem Gitter auffassen. Der wellenkinematischen Beziehung für die Gitterreflexion entspricht alsdann die Bedingung, daß das freie Elektron Energie von der Größe der Rotationsquanten abgeben oder aufnehmen kann. *Elsasser.*

P. A. M. Dirac. The Physical Interpretation of the Quantum Dynamics. Proc. Roy. Soc. London (A) **113**, 621—641, 1927, Nr. 765. Enthält eine sehr allgemeine neue Darstellung der q -Zahlentheorie des Verf. sowie Erörterungen über den Zusammenhang der verschiedenen Formen der Quantentheorie. Es dürfte kaum möglich sein, in wenigen Sätzen über diese sehr abstrakten Gedankengänge zu berichten. *Elsasser.*

Albrecht Unsöld. Beiträge zur Quantenmechanik der Atome. Ann. d. Phys. (4) **82**, 355—393, 1927, Nr. 3. I. Eindringende Bahnen. An Figuren wird erläutert, daß Schrödingers ψ -Funktion nur im Bereich der klassischen Bahn mit halbzahligem k wesentlich von Null verschieden ist. Die Wechselwirkung zwischen mehreren Schwingungen wird groß sein, wenn sich Teile von ψ -Schwingungen mit großen Amplituden überlagern; die entsprechenden Bahnen dringen in den Atomrumpf ein. Es läßt sich zeigen, daß das Potential der ψ -Funktion eines Zustandes mit der Hauptquantenzahl n im Ursprung und im Unendlichen die gleichen Werte wie das Potential einer homogen auf einer Kugel ausgebreiteten Flächenladung hat und im übrigen Verlauf sich nur wenig von letzterem unterscheidet. Nach den von Schrödinger und Heisenberg entwickelten Methoden werden die Grundzustände von He und Li^+ und die höheren S -Terme (Ortho- und Parasytem) dieser Elemente berechnet, die Übereinstimmung mit den empirischen Werten ist so gut, als sie in der benutzten Näherung bei dem relativ großen Wert der Störungsenergie erwartet werden konnte. Das gleiche Verfahren liefert bei den S -Termen der Atome vom Li-Typus sehr gute Resultate: Der Wert von Quantendefekt \times effektive Kernladung wird im Limes unendlich hoher Kernladung gleich dem aus den Beobachtungsdaten (Li I bis C IV)

extrapolierten Betrag. (Aus den ursprünglich sich ergebenden drei Termsystemen des Li kann man nach Heisenberg eins unter Verwendung von Paulis Äquivalenzsatz aussondern.) II. Äußere Bahnen. Mit Hilfe einer geeignet geschriebenen Form des Additionstheorems der Kugelfunktionen läßt sich der Paulische Multiplikationssatz für *S*-Bahnen und abgeschlossene Schalen beweisen. Der Abschnitt über Dispersionstheorie bringt eine kurze Diskussion der Formeln von Herzfeld und Wolf zur Dispersion der Edelgase. Der im Atomrumpf durch das Leuchtelektron induzierte Dipol kann angenähert aus der klassischen Dispersionsformel berechnet werden. Verf. bekommt so für den Term $\frac{1}{2}$ (Singulett + Triplett) der Erdalkalien gute Übereinstimmung mit der Erfahrung; auch der Abstand zwischen den ersten Termen der Serien des Singulett- und Triplett-systems bei diesen Elementen kann aus einem etwas schematisierten Modell gefunden werden und fällt befriedigend aus. III. Starkeffekt der Serienspektren. Die vom Felde hervorgerufenen $\Delta\nu$ sollen klein gegen die Termabstände sein, weiterhin soll die Aufspaltung jedes Terms in einzelne Niveaus (*j*) gegenüber $\Delta\nu$ verschwinden. Die Theorie gibt dann recht gute Rechenschaft von den experimentellen Resultaten.

K. Bechert.

Ernest O. Lawrence and J. W. Beams. The length of radiation quanta. Phys. Rev. (2) 29, 361–362, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Gewisse theoretische Überlegungen führen zu dem Schluß, daß die Quanten sichtbaren Lichtes eine Länge von der Größenordnung 1 m haben. Eng verknüpft mit diesem Schluß, wenn auch von der Theorie ganz unabhängig, ist die Zeit, in der ein Lichtquant von einem Elektron absorbiert wird und die bisher noch nicht gemessen ist. Die Verff. geben an, daß es ihnen durch eine Verfeinerung einer früher beschriebenen Methode gelungen ist, Lichtblitze von einer Dauer von 10^{-10} sec zu erzeugen, denen Lichtstrahlen von wenigen Zentimetern Länge entsprechen. Die mittlere Intensität dieser Lichtblitze war etwa 100- bis 1000mal so groß als die eines Lichtbogens von 10 Amp. Infolgedessen konnten mit einer sehr empfindlichen Photozelle die durch diese kurzen Lichtblitze erzeugten photoelektrischen Wirkungen gemessen werden. Es ergab sich, daß die Größe der Photowirkung pro Einheit auftreffender Energie von der Länge der Lichtimpulse unabhängig ist und folglich Lichtquanten kürzer als 3 cm sind, und von den Elektronen photoelektrisch in weniger als 10^{-10} sec absorbiert werden.

Güntherschulze.

G. Joos. Modulation und Fourieranalyse im sichtbaren Spektralbereich. Phys. ZS. 27, 401–402, 1926, Nr. 12. A. Einstein hatte die Frage aufgeworfen, ob ein künstlich zerhackter Wellenzug sich bei der Interferenz so verhält, wie die klassische Optik erwarten läßt, d. h. an Interferenzfähigkeit gemäß den in ihm enthaltenen Nebenfrequenzen einbüßt, und hatte zur Entscheidung einen mit dem Lichte von Kanalstrahlen auszuführenden Versuch vorgeschlagen. Demgegenüber weist Verf. darauf hin, daß bereits aus dem vorliegenden Material eine Antwort hierauf zu entnehmen ist. Bei den Versuchen von Hanle über die magnetische Beeinflussung der Polarisation des Resonanzlichtes hat sich nämlich gezeigt, daß die Polarisationssebene des Resonanzlichtes, das aus der im Magnetfeld befindlichen Lampe kommt, sich mit der Larmorpräzession dreht. Schickt man dieses Licht durch einen Nicol, so erhält man einen sinusförmig modulierten Wellenzug, der sich von einem zerhackten nicht prinzipiell unterscheidet. Niemand zweifelt nun daran, daß dieses Licht, mit einem Interferenzspektroskop untersucht, den Zeemeneffekt zeigt, der aber hier aufgefaßt werden kann als Fourieranalyse des modulierten Wellenzuges im Sinne der klassischen Wellenlehre.

Joos.

T. Engset. Die Bahnen und die Lichtstrahlung der Wasserstoffelektronen. Ann. d. Phys. (4) 82, 143—154, 184—190, 1927, Nr. 1 u. 2. [S. 773.]
Elsässer.

K. L. Hertel. The effect of an electric field on a radiating hydrogen atom. Phys. Rev. (2) 29, 214—215, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 834.]
Güntherschulze.

W. Gerlach und E. Lehrer. Über die Messung der rotatorischen Brownschen Bewegung mit Hilfe einer Drehwage. Naturwissensch. 15, 15, 1927, Nr. 1. [S. 840.]
Gerlach.

F. Lubberger. Die Wahrscheinlichkeitsrechnung in der Fernsprechtechnik. ZS. f. techn. Phys. 8, 17—25, 1927, Nr. 1. [S. 810.]
Lubberger.

D. B. Mair. The Continuity of Existence. Nature 119, 199, 1927, Nr. 2988. Nunn hat kürzlich die Vermutung geäußert, daß die Existenz eines Elektrons nicht kontinuierlich zu sein braucht, sondern daß beispielsweise der Übergang eines Elektrons aus einer Atombahn in eine andere darin besteht, daß das Elektron in der ersten Bahn zu existieren aufhört und in der zweiten neu erscheint. Plancks Quantentheorie führt zu einem ähnlichen Schluß. In der Einsteinschen vierdimensionalen Welt bildet ein Elektron eine Weltlinie oder, da es Ausdehnung hat, besser einen Weltfaden. Das Elektron ist die Stelle, an der dieser Faden unseren Raum schneidet. Dieser Faden ist nun nichtkontinuierlich. Nach der Planckschen Theorie muß dieser Faden in eine Reihe von Quanten, die längs einer Linie liegen, zerschnitten werden. Wandert nun unser Raum durch diese vierdimensionale Welt, so trifft er bald ein Fadenstück, bald nicht, d. h. das Elektron schwankt zwischen Existenz und Nichtexistenz hin und her.

Güntherschulze.

Raoul Pictet. Critérium des réalités. Application à l'existence matérielle de l'Éther. La définition des mots „Chaleur“ et „Température“ dans les gaz. Le champ d'action de l'Astronomie, de la Physique, de la Chimie et Radioactivité. Arch. sc. phys. et nat. (5) 8, 293—329, 1926, Nov./Dez.
Scheel.

3. Mechanik.

J. Willard Gibbs. Principes élémentaires de Mécanique Statistique développés plus particulièrement en vue d'obtenir une base rationnelle de la Thermodynamique. Traduction française de F. Cosserat. Revue et complétée par J. Rossignol. Avec une introduction de M. Brillouin. XVI u. 195 S. Paris, Librairie J. Hermann, 1926.
Scheel.

F. Stokes. Diaphragms and heat treatment. Journ. scient. instr. 4, 56, 1926, Nr. 2. Verf. gibt in einer kurzen Notiz Anweisungen, wie man Membranen (für Unterwasserschallsender) herstellen kann.
Knipping.

Cornelio L. Sagni. Theory of the magnetic nature of gravity. Phys. Rev. (2) 29, 371, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die einzige als notwendig angesehene Realität ist das elektromagnetische Feld. Ein Lichtstrahl wird vorgestellt als eine Reihe äußerst kleiner elektrischer Resonatoren ohne Ohmschen Widerstand. In einem solchen Resonator hat eine einmal erregte

Störung kein Ende. Ein die Energie fortleitendes Medium wird nicht als nötig angesehen. Die elektromagnetischen Wellen bestehen aus einer Art von Quanten die sich hin und her bewegen. Die Materie ist in ähnlicher Weise aus elektrischen Resonatoren aufgebaut, so daß die Schwerkraft durch den Integralwert aller magnetischen Quanten der elementaren Resonatoren gebildet wird, die sich in Radialrichtung von dem Körper weg und zu ihm hin bewegen, in einer Entfernung, die eine Funktion der Gesamtzahl der Resonatoren des in Frage stehenden Körpers ist. Das Schwerefeld würde also nicht bis in die Unendlichkeit gehen sondern je nach der Masse des Körpers verschieden weit reichen. Ein Lichtstrahl der durch ein solches Feld geht, muß seine Frequenz innerhalb bestimmter Grenzen ändern. Eine zweite Änderung dieser Frequenz würde aus der Erdbewegung folgen, und zwar so, daß, wenn die Bewegung die gleiche Richtung hat wie der Strahl, die Frequenz kleiner wird.

Güntherschulze

H. H. Potter. On the Proportionality of Mass and Weight. Proc. Roy. Soc. London (A) 113, 731–732, 1927, Nr. 765. Verf. berichtet über Wiederholungen früher [Proc. Roy. Soc. London (A) 104, 588, 1923] angestellter Versuche über die Schwerebeschleunigung verschiedener Stoffe. Es handelte sich darum, festzustellen, ob Stoffe, bei denen die Atomkerne vorwiegend aus Wasserstoffkernen aufgebaut sind, eine andere Schwerebeschleunigung haben als Stoffe aus Heliumkernen. Bei der Wiederholung der Versuche wurde die Genauigkeit durch Verwendung einer Eötvöschschen Drehwaage bis auf $1:15 \cdot 10^6$ relativ gesteigert. Verglichen wurden Ammoniumfluorid mit 24 Proz. H sowie Paraffin mit 15 Proz. H mit Messing, das fast völlig aus He besteht. Es konnte keine Spur des in Frage stehenden Effektes gefunden werden. Weiter wurde Wismut mit Messing verglichen, weil Brush bei diesem Unterschiede gefunden haben wollte. Auch hier ergaben sich keine Unterschiede.

Güntherschulze

G. Armellini. Sopra la variazione dell'eccentricità nel problema dei due corpi di masse variabili. Lincei Rend. (6) 4, 415–419, 1926 Nr. 10.

Scheel

G. Sugot. Sur le mouvement gyroscopique du projectile. C. R. 184 186–188, 1927, Nr. 4. Es werden zuerst die Eulerschen Gleichungen aufgestellt für den symmetrischen Geschoßkreisel, bezogen auf ein Koordinatensystem welches relativ zum Kreisel um die Geschoßachse rotiert und dessen eine Achse mit der Geschoßachse übereinfällt, während eine zweite Achse durch die Knotenlinie zwischen Geschoßäquator und Normalebene zur Flugbahn in dem betrachteten Punkte gebildet wird. Dieses Koordinatensystem ist identisch mit dem von C. Cranz und W. Schmundt (Cranz, Ballistik I, 5. Aufl., 1925, S. 361 ff. gewählten Hilfskoordinatensystem 4, und die Sugotschen Werte p , q , r sind die Komponenten der Rotationsgeschwindigkeit des Systems 4, bezogen auf seine drei Achsen, während p , q , ω die Komponenten der Rotationsgeschwindigkeit des Geschosses, bezogen auf das Koordinatensystem 4, sind. r bzw. ω fällt in die Richtung der Geschoßachse, p in die Knotenlinie. Die Gleichungen (1) bis (3) Sugots stimmen natürlich mit den von Cranz gefundenen überein, nur findet sich in (2) ein sinnstörender Druckfehler, es muß dort heißen $Bq' - \dots$ und nicht $Bq' + \dots$. A ist bei Sugot das Trägheitsmoment um die Geschoßachse, B das Trägheitsmoment um eine Äquatorialachse. Während C. Cranz und W. Schmundt zeigen, wie man durch graphische Integration oder durch Differenzenrechnung die Kreiselbewegung auch unter Berücksichtigung sonstiger Kräfte, wie z. B. des Magnuseffektes, simultan mit der Bewegung des Schwer-

punktes quantitativ untersuchen kann, sucht Sugot durch analytische Betrachtungen zu Aussagen über die Bewegungsvorgänge auf Grund der Eulerschen Gleichungen allein zu kommen. Er macht zunächst die vereinfachende Annahme, daß nur ein Drehmoment des Luftwiderstandes um die Knotenlinie existiert. Ferner sieht der Verf. von der zu Anfang langsamen Drehbewegung der Bahntangente ab und präsumiert, daß die Präzessionsbewegung um die unbewegliche Bahntangente stattfindet. Unter diesen Umständen findet er angenähert $r\delta = q$ und $p = \delta'$, wobei δ den Winkel zwischen Bahntangente und Geschosßachse bedeutet und δ so klein bleiben soll, daß δ für $\sin \delta$ und $\tan \delta$ geschrieben werden darf. Mit diesen Werten in die Eulerschen Gleichungen eingehend, findet Sugot die Bedingung, daß das Geschosß nicht querschlägt, darin, daß p' negativ muß werden können. Dies bedingt, daß $K \equiv \frac{A^2 \omega^2 - 4 BM}{4 B^2} > 0$ sei, welche Bedingung, wie leicht nachzuweisen ist, mit der Klein-Sommerfeldschen Bedingung, daß der Stabilitätsfaktor > 1 sei, identisch ist. — Weiterhin betrachtet der Verf. das Moment des Luftwiderstandes M als konstant, identifiziert die Geschosßbewegung also völlig mit der eines nahezu aufrechten, schweren, symmetrischen Kreisels und leitet so eine Gleichung (5)

$$r' = \left(\frac{A \omega}{2 B} - r \right) \frac{2 \delta'}{\delta}$$

und (6)

$$\left(3r - \frac{A \omega}{2 B} \right)^2 + K = - \frac{p''}{p}$$

ab, aus welcher letzterer er vermöge des verschiedenen Vorzeichens von p'' und $p = \delta'$ die Periodizität der Bewegung bezüglich δ abliest. Auch findet er für δ die Differentialgleichung $\frac{\delta'''}{\delta'} + \frac{3 \delta''}{\delta} + 4 K = 0$.

Ohne diese weiter zu behandeln, formt er (5) in

$$\frac{d \log (\delta^2)}{dt} + \frac{d}{dt} \left[\log \left(\frac{A \omega}{2 B} - r \right) \right] = 0$$

um und findet durch Integration seine Gleichung (8), ebenso aus (1) und (2) durch Elimination von p und q , Integration bei konstantem M und leichte Umformung seine Gleichung (9). (8) und (9) sind nichts weiter als die dem Flächensatz und dem Satz von der lebendigen Kraft entsprechenden Integrale der Bewegungsgleichungen. Aus ihnen lassen sich die Grenzwerte für d aus den Anfangsbedingungen berechnen. — Der Verf. gibt dann noch ohne Ableitung eine Formel für die Schwingungsamplitude, die aber nicht richtig sein kann, da sie die Dimension einer Zeit hat.

v. Eberhard:

H. S. Patterson and R. Whytlaw Gray. On the Densities of Particles in Smokes. Proc. Roy. Soc. London (A) 113, 302–311, 1926, Nr. 764. Bei der Bestimmung der Größe ultramikroskopischer Teilchen aus der Fallgeschwindigkeit im elektrischen Felde und bei anderen physikalischen Untersuchungen wird die Dichte dieser kleinen Teilchen gleichgesetzt derjenigen des gleichen Materials im festen Zustand, eine Annahme, die nicht gerechtfertigt erscheint, da bei den kleinen Teilchen der Zusammenhang ein viel loserer ist. Aus diesem Grunde versuchen Verff. die Dichte ultramikroskopischer Teilchen zu bestimmen, wobei sie als Dichte eines zusammengesetzten Teilchens (of a complex particle) diejenige einer Kugel von gleicher Masse annehmen, die in Luft gleich schnell wie das Teilchen fällt. Die experimentelle Anordnung, die zum genannten Zwecke benutzt

wurde, beruht im wesentlichen auf der von Millikan angewandten Methode zur Bestimmung des elektrischen Elementarquantums, jedoch in Umkehrung des Gedankenganges. Dem untersuchten Teilchen wurden verschiedene Ladungen erteilt und das Verhältnis der Fallgeschwindigkeit unter dem Einfluß der Schwerkraft allein zu derjenigen bei Anlegung elektrischer Felder bestimmt. Hieraus wurde die Dichte berechnet. Es folgen Beobachtungsergebnisse. Es wird sodann die Anwendbarkeit der Cunninghamschen Gleichung, betreffend die Fallgeschwindigkeit eines Systems von Teilchen in Abhängigkeit von der wirkenden Kraft, untersucht. Zum Schluß folgt eine Diskussion der Resultate unter Benutzung photographischer Aufnahmen der Teilchen, aus denen Bestätigung der experimentellen Ergebnisse hinsichtlich Teilchengröße folgt. *Picht.*

Die veredelbaren Legierungen des Aluminiums. **K. L. Meissner.** Die neuere Entwicklung der Veredlungsverfahren im besonderen bei Aluminium-Gußlegierungen. ZS. f. Metallkde. 19, 9–11, 1927, Nr. 1. Auf Grund falscher Vorstellungen ist man erst spät zu einer Veredlung der Al-Gußlegierungen gekommen. Sie lassen sich indessen bei längerem Glühen genauso wie die Walzlegierungen veredeln, wobei ihre Härte und Festigkeit steigt, während die Kerbzähigkeit der Gußstruktur wegen nur wenig beeinflußt wird. Auf Grund der Literatur wird ein Überblick über die erzielten Ergebnisse gegeben. Wichtig ist große Reinheit des Al (ob der Einfluß der Verunreinigungen auf FeAl_3 oder auf Si zurückzuführen ist, ist fraglich). Dabei ist man bis auf Festigkeiten von 30 kg/mm^2 und Dehnungen von 19 Proz. gekommen, durch Altern bei höherer Temperatur sogar auf 38 kg/mm^2 bei 15 Proz. Dehnung. Nach Strasser veredeln Gußlegierungen auch durch Lagern ohne Wärmebehandlung, wobei die nötige Lagerzeit mit wachsender Menge der Legierungszusätze abnimmt; dabei ist auch die Beschaffenheit des Formsandes von Einfluß. Beim Silumin erfolgt die Veredlung dagegen durch Raffinationsverfahren. Von Bedeutung ist auch die gegen Seewasserangriff beständige Legierung KS—Seewasser. *Berndt.*

Die veredelbaren Legierungen des Aluminiums. **R. Beck.** Duralumin. ZS. f. Metallkde. 19, 12–14, 1927, Nr. 1. Die Arbeit ist im wesentlichen eine allgemeine Würdigung des Duralumins. Sie enthält eine Zusammenstellung der Festigkeitseigenschaften der verschiedenen Duraluminlegierungen. Durch gewisse Zusätze lassen sich einzelne Eigenschaften verbessern, aber nur auf Kosten anderer. *Berndt.*

Die veredelbaren Legierungen des Aluminiums. **F. Scheuer.** Scleron und Aeron. ZS. f. Metallkde. 19, 16–19, 1927, Nr. 1. Die Arbeit gibt einen Überblick über die verschiedenen Eigenschaften der veredelbaren Al-Legierungen Scleron (gekennzeichnet durch Zusatz kleiner Mengen von Li, die ähnlich wie Mg im Duralumin wirken) und Aeron (Al-Cu-Legierung). Nach den mechanischen Eigenschaften, die für verschiedene thermische Behandlungen gegeben werden, zeichnet sich das Scleron vor allem durch hohen Formänderungswiderstand, das Aeron dagegen durch große Formänderungsfähigkeit aus. Die Höchstwerte sind für Scleron (und für Aeron): Festigkeit 40 bis 50 (36 bis 42) kg/mm^2 , Härte 120, Elastizitätsgrenze 20 (12), Streckgrenze 30 (20 bis 24) kg/mm^2 , Dehnung 10 bis 15 (18 bis 25) Proz., Einschnürung 20 bis 30 (30 bis 40) Proz., Tiefung mit dem Erichsenapparat 4 bis 5 (7 bis 8) mm. Weiterhin folgen Angaben über das Verhalten bei dynamischer Beanspruchung, verschiedene physikalische Konstanten, Korrosionswiderstand, Veredlung, Bearbeitbarkeit beim Knetverfahren und durch Spanabhebung. Zum Schluß werden daraufhin Richtlinien für die Verwendung aufgestellt. *Berndt.*

Die veredelbaren Legierungen des Aluminiums. **Fuss.** *Lautal.* ZS. f. Metallkde. 19, 19—21, 1927, Nr. 1. *Lautal* ist eine Al-Legierung mit 4 Proz. Cu und 2 Proz. Si. In den verschiedenen Arten weist es Festigkeiten von 23 bis 30 kg/mm² auf. Die mechanischen Eigenschaften sind, auch für Gußmaterial, tabellarisch zusammengestellt. Die Alterung erfolgt nur in der Wärme. Es werden Angaben über die Verarbeitung und Verwendung gemacht. *Berndt.*

Die veredelbaren Legierungen des Aluminiums. **W. Sander.** *Constructal.* ZS. f. Metallkde. 19, 21, 1927, Nr. 1. *Constructal* ist eine Legierung mit nur 3 Proz. Legierungszusätzen; es besitzt bei guter Festigkeit große Kaltverarbeitbarkeit. Je nach der Veredlung lassen sich hohe Festigkeiten (52 kg/mm² bei 10 bis 12 Proz. Dehnung) oder große Dehnungen (26 bis 28 Proz. bei 36 bis 38 kg/mm² Festigkeit) erzielen. Es zeigt Selbstvergütung bei Zimmertemperatur und besitzt einen ziemlich hohen Korrosionswiderstand. Durch Zusatz von Zn kommt man auf eine Festigkeit bis 60 kg/mm² bei 9 bis 10 Proz. Dehnung, wobei die Streckgrenze hoch liegt; die Kaltbildsamkeit dieser Legierung ist kleiner als die der erstgenannten. Für elektrische Leitungen dient die Legierung *Montegal* mit geringen Legierungszusätzen, die eine spezifische Leitfähigkeit von 30 bis 33 mm². m/Ohm hat. *Berndt.*

G. Gehlhoff und M. Thomas. Untersuchungen an Sprengringen. *Sprechsaal* 59, 697—699, 1926, Nr. 42. [S. 844.] *Flügge.*

Fritz Meyer. Einwirkung einer weitgehenden Überhitzung auf Gefüge und Eigenschaften von Gußeisen. *Stahl u. Eisen* 47, 294—297, 1927, Nr. 8. [S. 778.] *Berndt.*

F. E. Poindexter. A new instrument for measuring surface tension. *Phys. Rev.* (2) 29, 221, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Der auf die Röhre eines Hydrometers durch die Oberflächenspannung einer Flüssigkeit ausgeübte Zug wird zur Messung dieser Spannung benutzt. Da die Flüssigkeit sowohl die Innen- als auch die Außenseite der Röhre netzt, hängt die Empfindlichkeit des Apparats von der Wandstärke der Röhre und der Dichte der Flüssigkeit ab, d. h. es ist $T = \frac{1}{2} \varrho \cdot S \cdot (r_2 - r_1) \cdot g$, wobei T die Oberflächenspannung, ϱ die Dichte der Flüssigkeit, S die durch den Zug der Oberflächenspannung eingetauchte Rohrlänge, r_1 und r_2 der äußere und innere Radius und g die Erdbeschleunigung ist. Der Verf. benutzte eine Röhre, bei der $r_2 - r_1 = 0,040$ cm war, S wurde zu 3,57 cm gefunden, woraus sich eine Oberflächenspannung des Wassers von 70 dyn/cm bei 27,5° C berechnete, in guter Übereinstimmung mit dem Werte von Ramsay und Shields nach der Methode der Kapillarröhren gemessen wurde. *Güntherschulze.*

Walter Tollmien. Berechnung turbulenter Ausbreitungsvorgänge. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 6, 468—478, 1926, Nr. 6. Bei turbulenter Strömung treten bekanntlich in den Gleichungen für die Hauptbewegung neben den durch die gewöhnliche Flüssigkeitsreibung erzeugten Spannungen noch zusätzliche scheinbare Spannungen dadurch auf, daß durch die Nebenbewegung ein Austausch von Bewegungsgröße hervorgerufen wird. Für die scheinbare Schubspannung hat Prof. Prandtl (L. Prandtl, Bericht über Untersuchungen zur ausgebildeten Turbulenz, ZS. f. angew. Math. u. Mech. 5, 136, 1925; vgl. diese Ber. 6, 1350,

1925; und Bericht über neuere Turbulenzforschung, Hydraulische Probleme VDI-Verlag 1926, S. 8) folgenden Ansatz gemacht:

$$\tau = \varrho l^2 \left| \frac{du}{dy} \right| \cdot \frac{du}{dy}$$

Dabei ist ϱ die Dichte des strömenden Mittels, u ist die mittlere Geschwindigkeit in der x -Richtung, y die Koordinate senkrecht dazu, l bedeutet den „Mischungsweg“. Dieser Ansatz ist nun in der hier angekündigten Arbeit zur quantitativen Berechnung turbulenter Ausbreitungsvorgänge benutzt worden. Dabei handelt es sich einmal um die Vermischung eines Luftstromes von gleichförmiger Geschwindigkeit mit der ruhenden Luft, dann um die Ausbreitung eines Luftstrahles, der entweder aus einem Spalt oder einem runden Loche in den umgebenden Luftraum schießt. Beim Vergleich der errechneten Geschwindigkeitsverteilung mit Experimenten ergab sich sehr gute Übereinstimmung. Außerdem wurde der Überdruck im Innern des Strahles gegenüber der ruhenden Luft berechnet, bei welcher Gelegenheit ein erweiterter Ansatz für die scheinbaren Spannungen eingeführt wurde.

Tollmien

H. W. March and C. N. Ward. Flow of liquids in pipes or channels. Journ. Frankl. Inst. **202**, 811–816, 1926, Nr. 6. Nachweis, daß eine früher von Cox veröffentlichte Theorie unhaltbar ist, und Erwiderung von Cox. Max Jakob

Walter König. Einige Bemerkungen zur Zocherschen Wirbelmethode. Kolloidchem. Beih. **23**, 110–117, 1926, Nr. 1/9. Für die Wirbelkreuzmethode von Zocher zur Untersuchung der Doppelbrechung schlierenbildender kolloidaler Lösungen wird ein neuer Apparat beschrieben. Mit demselben wurden ein Benzpurpurin- und ein Anilinblausol untersucht. Verf. findet in einzelnen Punkten Abweichungen von den bisherigen Beobachtungen.

Gyeman

Hilding Faxén. Der Widerstand gegen die Bewegung einer starren Kugel in einer zähen Flüssigkeit, die zwischen zwei parallelen ebenen Wänden eingeschlossen ist. (Zweite Mitteilung.) Ark. f. Mat. Astron. och Fys. **19** (A), Nr. 22, 10 S., 1926. Verf. stellt sich die Aufgabe, den Fall einer starren Kugel zu berechnen, die sich während des Falles zwischen zwei parallelen ebenen Wänden hin und her bewegt. Veranlassung hierzu gab eine Untersuchung von Nordlund (ZS. f. phys. Chem. **87**, 40, 1914) über die Fallgeschwindigkeit von kleinen Hg-Tröpfchen, woraus die Avogadro'sche Konstante berechnet wurde. Verf. findet für die Fallgeschwindigkeit u der Kugel

$$u_0 = \frac{2}{9\mu} a^3 g (\varrho - \varrho_F) \left(1 - \frac{a}{l} A + \frac{a^3}{L^3} B - \dots \right).$$

Hierin ist μ die Zähigkeit, ϱ_F die Dichte der Flüssigkeit, a der Halbmesser, ϱ die Dichte der Kugel, $2L$ der Abstand zwischen den Wänden, g die Erdbeschleunigung. A und B sind komplizierte Funktionen der Fallhöhe. Bei Ableitung der Formel ist die Brownsche Bewegung berücksichtigt, die freie Weglänge der Flüssigkeitsmoleküle vernachlässigt. Verf. kritisiert noch die Nordlundsche Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung und glaubt, daß die von ihm vorgeschlagenen Verbesserungen das Ergebnis der Untersuchung von Nordlund zahlenmäßig stark verändern würden.

Er

G. J. Burrows. The solution volume of a solute in liquid mixture. Roy. Soc. of New South Wales, Nov. 3, 1926. Nature **119**, 222, 1927, Nr. 298. Wenn ein löslicher Stoff in einem Gemisch von Wasser mit einem Alkohol od

Aceton aufgelöst wird, so ist die sich ergebende Kontraktion kleiner, als sich nach der einfachen Mischungsregel aus den Kontraktionen in den beiden reinen Lösungsmitteln berechnet. Das deutet darauf hin, daß eine Beziehung zwischen der Kompressibilität einer Flüssigkeit und dem scheinbaren Lösungsvolumen eines löslichen Stoffes in der Flüssigkeit besteht. Werden die tatsächlichen Kontraktionen betrachtet, die stattfinden, wenn eine mischbare Flüssigkeit in den Lösungsmitteln gelöst wird, so zeigt sich, daß die Beziehung nicht quantitativ gilt, woraus folgt, daß die Volumenänderungen in diesen Fällen nicht durch eine einfache mechanische Theorie der dichteren Packung wiedergegeben werden können.

Güntherschulze.

Fritz Schuster. Theorie und Eigenschaften binärer Gemische. ZS. f. anorg. Chem. **159**, 307—315, 1927, Nr. 4. Es wird an einer Anzahl experimenteller Tatsachen, namentlich an den nach einer Formel von Stefan (Wied. Ann. **29**, 655, 1886) berechneten Werten des Binnendruckes der Gemische Benzol—Äthylenchlorid, Äther—Chloroform, Aceton—Schwefelkohlenstoff gezeigt, daß die Dolezaleksche Theorie nicht als Ausdruck eines allgemeinen Gesetzes angesehen werden kann, sondern entsprechender Erweiterungen und Deutungen bedarf.

Böttger.

H. M. Dawson and L. H. Angus. The nature of solutions of the strong acids from the standpoint of the salt effect. Leeds Phil. and Lit. Soc., Nov. 2, 1926. Nature **119**, 35, 1927, Nr. 2983. Verf. untersuchen die Natur der Lösungen starker Elektrolyte vom Standpunkt der Aussalzwirkung. Bei dem System Salpetersäure—Natriumnitrat läßt sich die Abhängigkeit der Löslichkeit von Jod in Wasser von dem Zusatz von Natriumnitrat durch die Formel $S = S_0 \cdot e^{-k \cdot c}$ darstellen. Wenn an die Stelle von Wasser Lösungen von Salpetersäure (1,3- und 2,7 norm.) gebracht werden, ändert sich der Effekt nicht, was die Ansicht stützt, daß Salpetersäure fast vollkommen dissoziiert ist.

Güntherschulze.

H. M. Dawson and C. R. Hoskins. Isohydic solutions and the velocity of chemical change. Leeds Phil. and Lit. Soc., Nov. 2, 1926. Nature **119**, 35, 1927, Nr. 2983. Messungen über die Geschwindigkeit der Reaktionen von Aceton mit Jod unter dem katalysierenden Einfluß isohydrischer Lösungen, die äquivalente Mengen von Essigsäure und Natriumacetat enthielten, stützen die Ansicht, daß die Reaktionsgeschwindigkeit der Summe der Wirkungen entspricht, die durch das Wasserstoffion, das Hydroxylion, das Acetation und die dissoziierte Essigsäure hervorgerufen werden. Der Teil der Gesamtwirkung, der auf die Wasserstoff- und Hydroxylionen entfällt, beträgt etwa 30 Proz. in 0,005 norm. und nur 0,2 Proz. in 1 norm. Lösung.

Güntherschulze.

J. H. Coste. On the solubility of pure and atmospheric nitrogen in distilled and sea water. Journ. phys. chem. **31**, 81—87, 1927, Nr. 1. Der Verf. diskutiert die bisher gewonnenen Resultate der Absorptionsmessungen am System Wasser—Stickstoff und zeigt, daß die Korrekturen, die infolge der Anwesenheit von Argon an die für atmosphärischen Stickstoff gewonnenen Absorptionswerte angebracht werden müssen, um Absorptionswerte für reinen Stickstoff zu erhalten, im allgemeinen wesentlich unter 1 Proz. liegen, und führt aus, wie die Korrektur zu berechnen ist. Am sichersten scheinen die Beobachtungen von Hamberg und Fox zu sein; unter 8° sind vermutlich die Resultate von Hamberg die besten. Um Wasser luftfrei zu machen, scheint es notwendig, das Wasser mehrmals abwechselnd zu kochen und zum Gefrieren zu bringen unter zeitweiligem kräftigen Evakuieren.

Valentiner.

Josef Zakowski. Versuche über das Wachstum kleiner Goldteilchen bei der Herstellung von Goldhydrosolen aus verdünnten alkalischen Goldchloridlösungen. *Kolloidchem. Beih.* **23**, 117–142, 1926, Nr. 1. Mittels einer kolorimetrischen Methode wird das Wachstum der kolloidalen Goldteilchen nach Zugabe von Keimteilchen in reduzierenden Lösungen verfolgt. Die erste Phase — die Induktionszeit — verläuft ganz langsam; die Dauer wird vermindert durch Zunahme der Grenzfläche der Keime, mit steigender Temperatur, durch Bestrahlung mit ultraviolettem Lichte. Die zweite Phase verläuft nach der Zsigmondy-Hückelschen Formel, nur nimmt die Geschwindigkeit mit dem Altern der Goldsalzlösung unproduzierbar ab. In frischen, gekochten Salzlösungen sind die Versuche gut zu reproduzieren.

Gyemant

K. Krishnamurti. Behaviour of Silicic Acid Gel during the Drying Process. *Nature* **118**, 843, 1926, Nr. 2980. Verf. macht auf eine frühere Veröffentlichung von ihm (*Proc. Indian Ass. for the Cultiv. of Sc.* **9**, 328, 1926) aufmerksam, in der er gezeigt hat, daß, wenn Kieselsäuregel, das mit konzentrierter Kaliumchloridlösung behandelt wurde, getrocknet wird, das Salz auf der Oberfläche des Gels in Form weißer glitzernder Fasern ausschwitzt. Da jetzt Fell und Frith [*Proc. Roy. Soc. London (A)* **112**, 468, 1926] das gleiche Phänomen beschreiben, macht er Priorität geltend.

Güntherschulz

Herta Lang. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 195. Adsorptionsversuche an Gläsern und Filtersubstanzen nach der Methode der radioaktiven Indikatoren. *Wiener Anz.* 1926, S. 7–8, Nr. 1. „Zur Untersuchung gelangte die Adsorption von ThB, ThC und Po an Filtersubstanzen, Dialysierschläuchen, verschiedenen Glassorten, Quarz und Paraffin. Dabei wurden sowohl Lösungen von Radioelementen allein (nicht mit inaktiven Isotopen gemischt), als auch mit ThB indizierte Lösungen von Pb verwendet. Bei der Bestimmung der Adsorption an Filtern und Dialysierschläuchen zeigt sich, daß Sättigung an Pb zu erreichen ist. Die Versuche erweisen, daß bei den Dialysier- und Flitterversuchen von F. Paneth und T. Godlewski die durch kolloidales Verhalten der Radioelemente gedeutet wurden, Adsorptionen wirkungen eine wesentliche, nicht zu vernachlässigende Rolle spielen. Insbesondere wird gefunden, daß auch in neutraler Lösung ThB herabgesetzte Dialysierfähigkeit zeigt. Es wird festgestellt, daß die Adsorption an Gläsern der Sättigung zustrebt. Ordnet man die Gläser nach Sättigungsmengen, so findet man die gleiche Reihenfolge wie nach dem elektrochemischen Verhalten. Bei manchen Gläsern wird Sättigung erreicht, wenn auch nur ein kleiner Bruchteil der Oberfläche bedeckt ist. Versuche mit Säure und Lauge zeigen, daß die Wandladung die Adsorption in dem Sinne beeinflußt, daß, wenn die Wand positiver wird, die adsorbierte Menge abnimmt. Am Paraffin ist nur aus nicht indizierten Lösungen Adsorption nachweisbar. Hartes Jenaer Glas adsorbiert wesentlich weniger Po als weiche Gläser, ist daher für die Aufbewahrung von Po-Lösungen zu empfehlen.“ *Scheer*

L. H. Reyerson and L. E. Swearingen. The adsorption of gases by metalized silica gels. *Journ. phys. chem.* **31**, 88–101, 1927, Nr. 1. Es wurde bei den Temperaturen 0, 64, 5, 100, 138, 218° die Adsorption der Gase Wasserstoff, Kohlenoxyd, Sauerstoff, Äthylen, Methan, Kohlensäure in Kieselsäuregel mit und ohne Zusatz von Silber, Kupfer, Platin und Palladium bestimmt. Dabei ergab sich für 0°, daß Wasserstoff merklich stärker bei Zusatz von Kupfer, Platin oder Palladium absorbiert wird als ohne ihn; Kohlenoxyd zeigt eine spezifische Adsorption bei den Metallzusätzen, abgesehen von dem Falle des Kupferzusatzes.

Sauerstoff zeigt spezifische Adsorption bei Kupferzusatz, in weniger ausgeprägtem Maße auch bei den anderen Metallzusätzen. Besonders stark wird Äthylen von Gelen mit Metallzusätzen adsorbiert. Weniger ausgeprägt ist das Verhalten von Methan und Kohlensäure. Der Temperatureinfluß ist der erwartete, Abnahme der Adsorption bei Zunahme der Temperatur. Die Apparatur, die Herstellung der Gase und die Vorbereitung der Gele wird genauer angegeben, die Resultate in Tabellenform und graphisch mitgeteilt und näher diskutiert. *Valentiner.*

Otto Ruff und Gerhard Roesner. Adsorption an festen Grenzflächen. I. Neue Bestimmungen der Adsorption von Gasen an verschiedenen aktivierten und nichtaktivierten Kohlen. Chem. Ber. **60**, 411–425, 1927, Nr. 2. In der Absicht, festzustellen, ob und welcher prinzipielle Unterschied in der Adsorption gasförmiger und molekular-dispers gelöster Stoffe besteht, untersuchen die Verf. die Adsorption der Gase Argon, Kohlendioxyd, Ammoniak und Schwefeldioxyd in aktivierten und nichtaktivierten Kohlen bekannter und früher benutzter Beschaffenheit. Das experimentelle Ergebnis ist, wie sie in der Zusammenfassung am Schluß der Arbeit sagen, daß neben der Ausdehnung der Oberfläche ihre Form und die Porosität ihres Grundkörpers (Atomlücken im Grundkörper) eine für die Adsorption von Gasen entscheidende Rolle spielen, während die Aktivierung, welche vielen gelösten Stoffen gegenüber von ausschlaggebender Bedeutung ist, hier keinen weiteren Sinn hat, als den einer gewissen Oberflächenvergrößerung und einer Öffnung der Poren des Grundkörpers. Bei 0° verlaufen überdies die Kurven sehr unspezifisch; aus den bei tieferen Temperaturen wenigstens mit CO_2 , SO_2 und NH_3 gewonnenen Kurven kann man, wenn auch nicht sicher, auf die Möglichkeit einer Überlagerung der physikalischen Adsorption durch eine chemische Adsorption schließen. *Valentiner.*

Otto Ruff. Die Adsorption an festen Grenzflächen. II. Spezifisches und Unspezifisches, besonders an Kohle. Chem. Ber. **60**, 426–432, 1927, Nr. 2. Ausgehend von der Vorstellung, daß die Entstehung der chemischen Verbindung die Folge der diskontinuierlichen Verteilung bewegter und in verschiedenem Grade verschiebbarer Elektrizitätsquanten in den von den Atomen und Molekülen erfüllten Räumen ist, einer Verteilung, deren Wirkung durch eine verschiedene Dichte und verschieden starke Streuung der Kraftlinien dargestellt werden kann, gibt der Verf. hier ein Bild der Vorgänge der Adsorptionserscheinungen an Kohle sowohl der spezifischen bei molekular-dispers gelösten Substanzen, wie der unspezifischen bei gasförmigen Stoffen. Die unspezifische Adsorption beruht auf der „energetischen Geschlossenheit“ des Gasmoleküls, die insbesondere durch die starke Wärmebewegung gesichert wird. Im einzelnen muß in der Arbeit selbst nachgelesen werden, wie die verschiedene Art der Absättigung der Kraftlinienbündel zu den spezifischen und den unspezifischen Adsorptionserscheinungen Anlaß geben kann. Die Überlegungen sind insbesondere deshalb von Bedeutung, weil sie zur Anstellung weiterer Versuche in verschiedener Richtung zur Klärung der Adsorptionsvorgänge Veranlassung geben. *Valentiner.*

Paul Riou. Appareil pour mesurer les vitesses d'absorption des gaz par les liquides. C. R. **184**, 195–197, 1927, Nr. 4. Der Apparat besteht im wesentlichen aus einem Glaszylinder, in den von unten die Flüssigkeit, deren Absorptionsfähigkeit geprüft werden soll, einströmen kann, nachdem er von dem zu absorbierenden Gase gefüllt war. Durch eine Verbindung mit dem Gasreservoir kann für einen bestimmten Gasdruck gesorgt werden; durch eine andere Ver-

bindung hängt das Innere des Zylinders mit einem zweiten graduierten Zylinder zusammen, in den Wasser aus einem Gefäß in dem Maße und meßbar angesaugt wird, als das Gas adsorbiert und dadurch der Gasdruck kleiner wird. Beobachtungen mit dem Apparat sind nicht mitgeteilt, sie sollen indes zu sehr befriedigenden Resultaten geführt haben.

Valentiner

Ezer Griffiths and J. H. Awbery. A hygrometer employing glycerin
Proc. Phys. Soc. 39, 79—84, 1926, Nr. 1. [S. 754.]

H. Ebers

A. H. Davis and N. Fleming. The Loud-Speaker as a Source of Sound for Reverberation Work. Phil. Mag. (7) 2, 51—64, 1926, Nr. 7. Nach Sabine ist die Nachhallzeit eines Raumes diejenige Zeit, innerhalb derer ein Schall von der 10^6 -fachen Schwellenintensität bis zur Unhörbarkeit abklingt. Da die Anfangslautstärke absolut schwer meßbar ist, benutzt man verschiedene Anfangsintensitäten, deren relative Größen bekannt sein müssen. Aus den Abklingzeiten bei verschiedenen Schallintensitäten läßt sich dann die eben definierte Nachhallzeit errechnen. W. C. Sabine verwendet bei seinen Versuchen eine Anzahl genau gleicher Orgelpfeifen. Die Verf. wählen als wesentlich bequemere Schallquelle einen Lautsprecher, dessen ausgesandte Schallenergie proportional der zugeführten elektrischen Energie ist, was für die in Frage kommenden sehr großen Lautstärken nur bei elektrodynamischer Erregung des Lautsprecher zutrifft. Als Hauptergebnis der Arbeit ist zu nennen, daß für den Nachhall das Sabinesche exponentielle Abklingungsgesetz in einem Intensitätsbereich, der etwa 3000mal größer als der von Sabine benutzte Bereich ist, bestätigt wurde.

E. Meyer

J. P. Maxfield and H. C. Harrison. Methods of high quality recording and reproducing of music and speech based on telephone research. Bell Syst. Techn. Journ. 5, 493—523, 1926, Nr. 3. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 45, 243—253, 1926, Nr. 3. Die vorliegenden Arbeiten beschäftigen sich in sehr ausführlicher Form mit den Methoden der Aufnahme, der Aufzeichnung und der Wiedergabe von Sprache und Musik in der Grammophontechnik. Bei der Schallaufnahme und der Schallaufzeichnung stehen zwei Verfahren einander gegenüber, die bisherige rein mechanische Methode bei der die akustische Energie selbst die Aufzeichnung auf der Grammophonplatte besorgt, und das neue Verfahren, das Mikrophone und Verstärker mit geeigneter Frequenzabhängigkeit und eine magnetische Schreibvorrichtung verwendet. Die letztere Methode ist der erstgenannten vorzuziehen; sie gestattet auch infolge ihrer großen Empfindlichkeit eine wesentlich bessere Ausnutzung der vorhandenen Raumakustik. Zur Wiedergabe dient dagegen wie bisher eine rein mechanische Vorrichtung, da die von der Platte gelieferte Energie für die üblichen Zwecke hinreichend ist. Der wesentliche und wichtige Inhalt der beiden Arbeiten besteht in der genauen Berechnung der einzelnen mechanischen Anordnungen, insbesondere des Wiedergabesystems. Verf. führen diese Berechnung durch in Analogie zur Theorie der elektrischen Kettenleiter. Als einfaches Beispiel behandeln sie zunächst das Schwingungsgebilde, Membran, Luftkammer und Schalltrichter, stellen nach Einführung der äquivalenten Massen und Elastizitäten die Bewegungsgleichungen auf und leiten hieraus das entsprechende elektrische System mit den analogen Gleichungen für Strom und Spannung ab. In derselben Weise verfahren sie beim elektromagnetischen Aufzeichnungsapparat, der einem elektrischen Filter von bestimmten Grenzfrequenzen und bestimmtem Widerstand entspricht. Durch Messung der mechanischen Impedanzen und Berechnung nach den vorgegebenen Formeln gelingt es, sehr gute Frequenzkurven

für das Schallaufzeichnungssystem zu erhalten. Zum Schluß beschäftigen sich die Verff. noch eingehend mit dem Schallwiedergabesystem, für das gleichfalls durch die verbesserte Konstruktion auf Grund der elektrischen Analogien recht gute Frequenzkurven zu erzielen sind.

E. Meyer.

H. Backhaus und F. Trendelenburg. Über die Richtwirkung von Kolbenmembranen. ZS. f. techn. Phys. 7, 630–635, 1926, Nr. 12. (Vortrag auf der Düsseldorfer Naturforscherversammlung 1926.) Verff. behandeln die Richtwirkung einer Kolbenmembran, wie sie beispielsweise in dem Blatthaller verwirklicht ist. Zur Messung verwenden sie ein Kondensatormikrophon in der Rieggerschen Anordnung, dessen Frequenzabhängigkeit mittels einer Rayleighschen Scheibe bestimmt wird. Die Messungen in der Mittelnormale der Blatthallermembran zeigen gewisse Maxima und Minima der Druckamplitude; das Auftreten solcher Interferenzen wird theoretisch aus dem von Rayleigh angegebenen Geschwindigkeitspotential einer kreisförmigen Kolbenmembran, die an einer unendlich ausgedehnten starren Wand schwingt, hergeleitet und ist in qualitativer Übereinstimmung mit den Messungen. Die gesamte Schallverteilung um den Blatthaller wird in Polardiagrammen dargestellt. Für sehr tiefe Frequenzen erhält man eine ziemlich gleichmäßige Druckverteilung. Mit abnehmender Wellenlänge macht sich die Richtwirkung stärker bemerkbar. Für kurze Wellen tritt dann eine ausgesprochene Interferenzerscheinung auf, die an das Bild der Fraunhoferschen Beugungserscheinung der Optik erinnert.

E. Meyer.

G. W. Stewart. The theory of the Herschel-Quincke tube. Phys. Rev. (2) 29, 220–221, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die bekannte Erklärung der Herschel-Quinckeschen Interferenzröhre besagt, daß die hindurchgesandte Welle ausgelöscht wird, wenn der Unterschied der Weglängen in den beiden Zweigen ein ungerades Vielfaches halber Wellenlängen ist. Diese Theorie ist unvollständig. Das Verhältnis der hindurchgelassenen zur einfallenden akustischen Energie ist $16 \sin^2(a_2 + a_3)/2x \cos^2(a_2 - a_3) [2x \{[1 - 2 \cos(a_2 + a_3) + \cos(a_2 - a_3)]^2 + 4 \sin^2(a_2 + a_3)\} - 1]$, wo a_2 und a_3 die Phasenänderungen in den beiden Zweigen der Röhre sind. Dieses Verhältnis ist nicht nur Null, wenn $a_2 - a_3 = (2n + 1)\pi$, wie oben angegeben, sondern auch, wenn $a_2 + a_3 = 2n_1\pi$ ist, vorausgesetzt, daß $(a_2 - a_3)/2n_2\pi$, wobei n_1 und n_2 zwei voneinander unabhängige gerade Zahlen sind. Hieraus folgt eine starke Zunahme von Interferenzfrequenzen. Sie wurden auch experimentell gefunden.

Güntherschulze.

Heinrich Jung. Die neueren Vokaltheorien. Phys. ZS. 27, 716–723, 1926, Nr. 22. E. R. Jaensch hatte mit der Selensirene Vokale erhalten durch Sinuskurven mit „Störungsfaktoren“, d. h. mit unregelmäßig wechselnden, um einen Mittelwert schwankenden Wellenlängen oder Amplituden. Verf. hat solche Kurven der Fourieranalyse unterworfen und erhielt für die Vokalkurven Formanten mit denselben Stärkeverhältnissen der Teiltöne, wie sie Stumpfs Versuche ergeben hatten. Die Jaenschschen Versuche widerlegen also nicht, sondern bestätigen die Helmholtz-Stumpfsche Theorie. Gegenüber den Vokalen mit zwei Formanten versagt die Jaenschsche Theorie vollkommen.

v. Hornbostel.

J. W. Jeaffreson. Stress and Rhythm in Speech. Nature 118, 928–930, 1926, Nr. 2982. Graphische Registrierung der Bewegungen des Unterkiefers beim Sprechen mit Hilfe einer Mareyschen Kapsel. Die Vokale (und Diphthonge) sind durch bestimmte Formen der Ausschläge charakterisiert, ihrem Stärke-nachdemum entspricht das Maximum des Ausschlags. Die Stärke (Betonung)

des Vokals beeinflußt die Bildungsbedingungen der benachbarten Konsonanten. Messung der Zwischenzeiten zwischen den Maximis der Vokale in gesprochene Versen enthüllte überraschende Gesetzmäßigkeiten der rhythmischen Form.

v. Hornbostel

B. A. Kingsbury. The direct comparison of the loudness of pure tones. Phys. Rev. (2) 29, 373, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Von 22 Beobachtern 11 Männern und 11 Frauen, wurden diejenigen Intensitäten von 11 Tönen angegeben, bei denen die Töne ebenso laut erschienen wie ein Normalton der Frequenz 700, der auf verschiedene Intensitäten eingestellt wurde. Dabei wurden Frequenzen von 60 bis 4000 und Intensitäten von der Hörschwelle bis etwa oberhalb der Intensität gewöhnlicher Unterhaltung benutzt. Es zeigte sich, daß, wenn die Intensitäten reiner Töne in einer geometrischen Reihe gesteigert wurden, die Lautstärke der Töne niedriger Frequenz sehr viel schneller ansteigt als die von Hochfrequenztönen. Schon von der Frequenz 700 an verschwindet jedoch der Unterschied. Als Lautstärkeneinheit wurde die geringste wahrnehmbare Lautstärkenzunahme eines Tones der Frequenz 1000 verwandt. Der absoluten GröÙe nach ist diese Einheit von Stufe zu Stufe verschieden, aber im gewöhnlichen Lautstärkenbereich wird sie konstant. Die Schwankungen der Angaben um das Mittel wurden zusammengestellt und in Schwankungen infolge Verschiedenheit der Ohren und Schwankungen infolge von Irrtümern im Urteil des Beobachtenden zerlegt. Bei keiner Lautstärke zeigte sich ein Minimum der Schwankungen. Die Verschiedenheit der Ohren machte mehr aus als Beobachtungsirrtümer.

Güntherschulze

C. F. Sacia. Speech Power and Energy. Bell Syst. Techn. Journ. 4, 621—641, 1925, Nr. 4. Mit Hilfe eines verzerrungsfreien und in absoluter Schallstärkeskala geeichten Schallaufzeichnungssystems, bestehend aus Kondensatormikrophon, Verstärker, Gleichrichter und Oszillograph, untersucht Verf. eingehend die in der normalen englischen Sprache enthaltene Schalleistung. Er unterscheidet die sogenannten Momentanwerte von den Mittelwerten der Sprache wobei die letzteren sich entweder nur über die wirkliche Sprechzeit oder über die Sprech- und Pausenzeit zusammen erstrecken. Bei einer einzigen, stark betonten Silbe ergeben sich beispielsweise für die gesamte Schalleistung als Mittelwert 60 bis 120 Mikrowatt, als höchster Momentanwert 1000 bis 2000 Mikrowatt. Anders ausgedrückt bedeutet dies, daß in einer Entfernung von 9 cm vom Mund des Sprechers eine Schallstärke 0,5 bis 1,0 bzw. 8 bis 16 Mikrowatt/cm² vorhanden ist. Die Mittelwerte für Sprache der üblichen Lautstärke einschließlich Pausenzeiten liegen ungefähr bei 7 Mikrowatt. Wichtig ist, daß die Spitzenwerte der momentanen Schalleistung etwa das 25fache des Mittelwertes betragen können, woraus besonders bei der Dimensionierung der Verstärker Rücksicht zu nehmen ist. Betreffend weiterer Einzelheiten muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden.

E. Meyer

R. W. Wood and Alfred L. Loomis. Physical and biological effects of high-frequency sound waves of great intensity. Phys. Rev. (2) 29, 373, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Mit Hilfe einer Piezoquarzplatte, die durch einen elektrischen Oszillator von 2 kW Leistung bei 50000 Volt betätigt wurde, erzeugten die Verf. Schallwellen von 300000 Schwingungen in der Sekunde. Beobachtet wurden thermische Effekte: Hebung der freien Oberfläche einer Flüssigkeit durch den Druck der Wellen; Zerstäubung einer Oberfläche durch Wellen großer Intensität; Zerstörung der roten Blutkörperchen in einem lebenden Tiere und andere biologische Wirkungen.

Güntherschulze

Lavoro Amaduzzi. La sensibilità ai suoni di una ordinaria lampada Auer a gas. Rend. di Bologna (N. S.) **29**, 76—78, 1924/25. Bereits berichtet nach einem Sonderabdruck, diese Ber. **7**, 1788, 1926. *Scheel.*

Lavoro Amaduzzi. Le nodali del Savart ed il suono rauco. Rend. di Bologna (N. S.) **29**, 73—76, 1924/25. Bereits berichtet nach einem Sonderabdruck, diese Ber. **7**, 1788, 1926. *Scheel.*

Erwin Meyer. Die Prüfung von Lautsprechern. Elektr. Nachr.-Techn. **3**, 290—296, 1926, Nr. 8. [S. 810.]

J. P. Maxfield and H. C. Harrison. Methods of high quality recording and reproducing of music and speech based on telephone research. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. **45**, 243—253, 1926, Nr. 3. [S. 768.] *E. Meyer.*

P. ten Bruggencate. Sternhaufen. Ihr Bau, ihre Stellung zum Sternsystem und ihre Bedeutung für die Kosmogonie. Mit 36 Abbildungen und 4 Tafeln. VII u. 158 S. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1927. (Naturwissenschaftliche Monographien und Lehrbücher, herausgegeben von der Schriftleitung der Naturwissenschaften. Siebenter Band.) Inhalt: Die Stellung der Sternhaufen zum Sternsystem. Über die Dichtegesetze der Sternhaufen. Allgemeine theoretische Untersuchungen zum Aufbau der Sternhaufen. Bedeutung der Sternhaufen für eine „empirische“ Kosmogonie. *Scheel.*

W. W. Coblentz and C. O. Lampland. Radiometric measurements on the planet Mars, 1926. Phys. Rev. (2) **29**, 372, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Messungen mit Thermoelementen, die nur 1 Proz. der Fläche des Planetenbildes bedeckten, bestätigten die früheren Untersuchungen und zeigten: Die südliche (Sommer-) Halbkugel ist wärmer als die nördliche. Die dunklen Flächen sind wärmer als die benachbarten hellen. Die Vormittagsseite ist kühler als die Nachmittagsseite (Ausnahme: Sonnenuntergangswolken oder eine dunkle Fläche am Ostrand, die bereits eine Stunde vor Sonnenaufgang bestrahlt wurde). Temperaturunterschiede zwischen Mittelpunkt der Scheibe und den Rändern sind kleiner, als früher beobachtet wurde. Wahrscheinlich hängen sie von der Jahreszeit ab, die damals eine andere war. Infolge von Wolken und Randlicht der Marsatmosphäre sind die Temperaturschätzungen des Ost- und Westrandes zu niedrig. Im allgemeinen erschienen die Nachmittagswolken dichter als die Morgenwolken. Folgende vorläufige Schätzungen der Oberflächentemperaturen des Mars werden gegeben: Auf dem mittleren Meridian die südliche Polarregion 10 bis -10° C, südliche Zone 20 bis 25° C (Wolken -10° C), Mittelpunkt der Scheibe 20 bis 30° C, nördliche Zone 0 bis 20° C, nördliche Polarregion -25 bis -40° C, Ostrand, nachdem er während einer Stunde bestrahlt war, -20° C, Wolken -35° C, Westrand 0° C, Wolken -30° C. *Güntherschulze.*

4. Aufbau der Materie.

D. B. Mair. The Continuity of Existence. Nature **119**, 199, 1927, Nr. 2988. [S. 759.] *Güntherschulze.*

Albrecht Unsöld. Beiträge zur Quantenmechanik der Atome. Ann. d. Phys. (4) **82**, 355—393, 1927, Nr. 3. [S. 757.] *Bechert.*

J. Newton Friend. Helium or Helion? Nature **119**, 199, 1927, Nr. 2988. Verf. schlägt vor, den Namen des Heliums in Helion zu ändern. Als Begründung

gibt er an, daß bei der Entdeckung des Heliums durch seine D_3 -Linie in der Chromosphäre der Sonne angenommen wurde, daß es ein Metall sei und deshalb die Endung -um erhielt. Nachdem jetzt seine Eigenschaften festgestellt sind und da alle anderen Edelgase die Endung -on haben, erscheint seine Endung -um als ungerechtfertigte Anomalie.

Güntherschulze.

T. R. Wilkins. A new theory of the origin of the actinium series. Phys. Rev. (2) **29**, 352, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. nimmt an, daß die Verschiedenartigkeit der Radien pleochroitischer Höfe in Gesteinen verschiedenen geologischen Alters sich erklären läßt, wenn angenommen wird, daß die Actiniumreihe von einem Isotop des Urans I (Actino-Uran I) herrührt, dessen Zerfallskonstante siebenmal so groß ist wie die des Urans I. Weiter wird angenommen, daß diese miteinander verwandten Isotope sich ursprünglich im radioaktiven Gleichgewicht befanden, daß aber seitdem das Actino-Uran im wesentlichen verschwunden ist und heute nur noch einige Prozent des Urans ausmacht. Aus der Untersuchung der Höfe werden dann Schlüsse über die Zerfallskonstante des Actino-Urans und die seit dem Gleichgewicht verflossene Zeit gezogen. Nach dieser Theorie würde ein beträchtlicher Teil des Uranbleies vom Actinium herrühren, und die aus dem Blei- oder Heliumgehalt errechneten geologischen Zeiten würden bei den älteren Gesteinen bis zu 40 Proz. falsch sein.

Güntherschulze.

G. Vaugeois. De l'influence de la nature du support sur le dégagement du radon. C. R. **183**, 1277—1279, 1926, Nr. 25. Es werden die Ergebnisse längerer Versuche über das Okklusions- bzw. Emanierungsvermögen von Ralhaltigen Salzen, die mit einer Wasser-Glycerinmischung feucht erhalten werden, mitgeteilt. Für das Emanierungsvermögen verschiedener Salze bei Zimmertemperatur werden folgende Werte angegeben: Mangan 9,4 Proz., Bariumcarbonat 22 Proz., Eisenchromat 55 Proz., Eisen 44,5 Proz., Gemisch mit Kohle 58 Proz.

K. W. F. Kohlbrausch.

Arthur Holmes and Robert W. Lawson. The radioactivity of potassium and its geological significance. Phil. Mag. (7) **2**, 1218—1233, 1926, Nr. 12. [S. 855.]

Kohlbrausch.

Robert W. Lawson. The Occurrence of Helium and Neon in Vacuum Tubes. Nature **118**, 838—839, 1926, Nr. 2980. Kritik der Versuche von Baly und Riding (Nature **118**, 625, 1926) über die Entstehung von He und Ne in Gasentladungsröhren. Verf. weist darauf hin, daß sowohl He als auch Ne durch erhitzten Quarz und Glas leicht hindurchdiffundieren und daß diese Diffusion sogar bei Zimmertemperatur noch nicht vernachlässigt werden darf, wenn es sich um den Nachweis so geringer Mengen von He und Ne handelt, wie sie die beiden Forscher fanden. Verf. fand bei eigenen Versuchen, daß in eine Apparatur, die 14 Tage gestanden hatte und von der ein Teil während dieser Zeit im Sandbad auf 200° C erhitzt war, mehr als 10^{-7} cem He hineindiffundiert waren. Da nun bei den Versuchen von Baly und Riding die Gefäßwände längere Zeit durch die Entladungen stark erhitzt wurden, ist es durchaus wahrscheinlich, daß das gefundene He und Ne durch Diffusion in die Apparatur gelangte. Dabei diffundiert das He schneller. Andererseits wird es in den Röhren aber auch wieder durch die Adsorption und Kathodenzerstäubung leichter entfernt als das Ne, so daß sich je nach den Versuchsbedingungen ein Überwiegen des He- oder des Ne-Gehalts ergeben muß. Auch Paneth und Peters haben eine gleiche Diffusion gefunden und berücksichtigt.

Güntherschulze.

Jitsusaburo Sameshima, Kazuo Aihara and Toshiaki Shirai. An Attempt to Separate the Isotopes of Chlorine by the Method of Fractional Adsorption. Sc. Reports Tôhoku Univ. 12, 149—154, 1923, Nr. 2. Verff. versuchten, die Chlorisotopen dadurch zu trennen, daß sie HCl-Gas durch Holzkohle adsorbieren ließen, die aus Bambusrohr hergestellt war, und zwar wurde eine Art fraktionierte Adsorption häufig wiederholt. Die zum Schluß durch Überführung in AgCl vorgenommene Atomgewichtsbestimmung des Cl ergab für die unter 110° frei werdende Fraktion 35,4612, für die oberhalb von 150° C aus der Holzkohle entwickelte Fraktion 35,4588 und für Cl aus nicht vorbehandelter HCl 35,4608. Die Unterschiede liegen in der zu erwartenden Richtung, überschreiten aber die Versuchsfehlergrenzen noch nicht. *Güntherschulze.*

T. Engset. Die Bahnen und die Lichtstrahlung der Wasserstoffelektronen. Ann. d. Phys. (4) 82, 143—154, 184—190, 1927, Nr. 1 u. 2. Enthält die Fortsetzung einer vor kurzem (Ann. d. Phys. 80, 823; 81, 572) entwickelten Theorie der Strahlung, welche von der Vorstellung eines kugelförmigen flächengeladenen Elektrons ausgeht und diese mit der Schrödingerschen Theorie zu vereinigen sucht. Die vorliegende Abhandlung behandelt speziell die Strahlungsdämpfung sowie eine Anwendung auf den Comptoneffekt. *Elsasser.*

T. E. Phipps and John B. Taylor. The magnetic moment of atomic hydrogen. Phys. Rev. (2) 29, 218—219, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 805.] *Güntherschulze.*

J. A. Becker. The life history of an adsorbed atom of caesium. Phys. Rev. (2) 29, 364, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Früher hatte sich gezeigt, daß, wenn ein Cs-Atom eine heiße Wolframoberfläche trifft, es ein Valenzelektron behalten oder mit dem Wolfram teilen oder gänzlich verlieren kann. Die adsorbierten Ionen rufen gewaltige Änderungen in der Thermionen- und Verdampfungscharakteristik hervor. Eine weitere Analyse zeigt, daß die durchschnittliche Verweilzeit eines adsorbierten Cs-Atoms bei Gleichgewicht gleich N/A ist, wo N die Zahl der adsorbierten Atome und A die Auftreffgeschwindigkeit ist. Beide lassen sich experimentell ermitteln. Wenn der Glühdraht eine Temperatur von 660° abs. hat und die Auftreffgeschwindigkeit einer Temperatur von 20° C entspricht, so wird die Oberfläche vollständig bedeckt, und die Atome bleiben eine Sekunde auf der Oberfläche. Bei 620° abs., geringerer Auftreffgeschwindigkeit und vollständiger Bedeckung ist die Verweilzeit etwa eine Minute. Zeitweise trennen Grenzen den Glühdraht in zwei Gebiete, von denen das eine zu 1 Proz., das andere zu 15 Proz. bedeckt ist. Die Breite der Grenze ergibt sich aus Versuchen zu 0,03 cm. Auf der einen Seite verdampft mehr Cs, als auftritt, auf der anderen ist es umgekehrt. Also müssen sich Atome von der einen Seite der Grenze auf die andere bewegen (Volmer). *Güntherschulze.*

F. M. Durbin. Dependence of the free path of potassium ions in various gases on their velocity. Phys. Rev. (2) 29, 215, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Kaliumionen von einer heißen Anode wurden durch Spannungen zwischen 9 und 350 Volt zwischen einer Anode und einem Spalt beschleunigt. Nach dem Durchgang durch den Spalt wurde der Ionenstrahl durch ein Magnetfeld so zu einem Halbkreis gebogen, daß er durch einen zweiten Spalt ging. Mit Hilfe eines Elektrometers wurde die Zahl derjenigen positiven Ionen bestimmt, die bei verschiedenen Gasdrücken die Strecke von 11 cm zwischen

den beiden Spalten zurücklegten, ohne gestreut oder neutralisiert zu werden. Wurde der Strom zum ersten Spalt konstant gehalten, so nahm die Intensität der den zweiten Spalt erreichenden Ionen mit zunehmendem Drucke exponentiell ab. Hieraus läßt sich die mittlere freie Weglänge ableiten. Ihr Vergleich mit der aus der kinetischen Theorie folgenden freien Weglänge ergibt die Zahl des Zusammenstöße, die die Ionen erleiden, ehe sie aus dem Strahle hinausgeworfen werden. In Helium nahm diese Zahl von 10 bei 250 Volt auf 2,34 bei 8,5 Volt ab. In Luft, Wasserstoff, Stickstoff, Helium, Sauerstoff und Argon zeigten die Kurven freie Weglänge/Geschwindigkeit übereinstimmend eine Annäherung an einen konstanten hohen Wert der freien Weglänge bei höheren Geschwindigkeiten und einen mehr oder weniger schnellen Abfall auf einen der kinetischen Theorie entsprechenden Wert bei den geringsten Geschwindigkeiten. *Güntherschulze*

Richard Rudy. On metastable neon and argon. Phys. Rev. (2) 29, 355—360, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Das Licht einer Geissleröhre von 10 mm Druck und 100 mA pro Quadratcentimeter wurde durch die positive Lichtsäule einer zweiten Röhre von 15 cm Länge geschickt, durch die Ströme von 0,007 bis 0,05 mA pro Quadratcentimeter flossen. Die Absorption der Linie 6402, die zu dem metastabilen O_3 -Zustand gehört, nahm zu, wenn der Druck von 8 mm aus über das Minimumpotential hinaus verringert wurde. Die Absorption hatte auf die Stromspannungseigenschaft keinen Einfluß, da die metastabilen Zustände nach der Emission durch Resonanz wiederhergestellt wurden. Starke Absorption zeigt sich auch in dem negativen Glimmlicht. Eine Steigerung der Temperatur bei konstanter Dichte vergrößerte den Potentialgradienten für Ströme von mehr als 1 Amp. dadurch, daß sie die sogenannte Lebensdauer der metastabilen Zustände in dem gleichen Maße verkürzte, wie sie die Absorption in Neon oder Quecksilber verringert. Argon, das dem Neon zugesetzt wurde, schien die Absorption nicht zu ändern, solange die Entladung im wesentlichen vom Neon getragen wurde. Die nächsthöheren Liniengruppen $s_5\ 3\ p_0$, $s_5\ 3\ p_6$ usw. in Argon werden nicht (weniger als 4 Proz.) absorbiert, während gleichzeitig $s_5\ 2\ p_9$ 90 Proz. Absorption zeigt. *Güntherschulze*

J. G. Winans. Collisions of the second kind between zinc and mercury atoms. Phys. Rev. (2) 29, 213, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. fand, daß zwischen Hg-Atomen im $2\ P$ -Zustand und Zinkatomen Stöße zweiter Art vorkommen. Die Quarzröhre, die Dampf von Zink und Quecksilber enthielt, wurde durch fast monochromatisches Licht von der Wellenlänge 1849 ($1\ S - 2\ P$) beleuchtet, das durch Aussonderung aus einem Hochdruckquecksilberbogen erhalten wurde. Das scharfe Zinktriplett ($2\ p_{1,2,3} - 2\ s$) erschien sehr deutlich in der Sekundärstrahlung und blieb aus, wenn alle Wellenlängen von weniger als 2100 durch eine Schicht dünnen Glases absorbiert wurden. Ähnliche Ergebnisse wurden bei Verwendung eines wassergekühlten Quecksilberbogens und von Al-Funken als Lichtquellen erhalten. Die Wellenlänge 1849 wurde durch eine Luftstrecke von 90 cm photographiert. Die Zinklinien, die erscheinen, wenn verschiedene Lichtfilter (Chlor, Glas und Essigsäure) in den Weg des erregenden Lichtes eines Quecksilberbogens gebracht werden, zeigen, daß einige Quecksilberatome im $3\ d$ -Zustand ihre gesamte Energie auf Zinkatome durch Stöße zweiter Art übertragen. Eine Rechnung auf Grund der kinetischen Wärmetheorie zeigt, daß unter den vorhandenen Versuchsbedingungen ein angeregtes Quecksilberatom mit einem benachbarten metastabilen Zustand in der Erzeugung von Stößen zweiter Art fast doppelt so wirksam ist als ein Atom, bei dem kein metastabiler Zustand in der Nähe des angeregten Zustandes liegt. *Güntherschulze*

Henry A. Barton. Ionisation in Hydrogen Chloride Vapour. *Nature* 119, 197—198, 1927, Nr. 2988. Verf. berichtet über die Fortsetzung früherer Versuche, die die Ionisierung von HCl-Dampf durch Elektronenstoß und die Untersuchung der Ionen mit dem Massenspektrographen betrafen. Es gelang ihm zu finden: $(\text{Cl}^{35})^+$, $(\text{HCl}^{35})^+$, $(\text{Cl}^{37})^+$, $(\text{HCl}^{37})^+$, $(\text{Cl}^{35})^-$, $(\text{Cl}^{37})^-$. Die Mengenverhältnisse von $\text{Cl}^{35}/\text{Cl}^{37}$ und $\text{HCl}^{35}/\text{HCl}^{37}$ waren innerhalb der Versuchsfehlergrenzen die gleichen, wie sie sich aus dem Atomgewicht des Cl für die Isotopen berechnen. — Aus den Versuchen ergab sich weiter, daß die einzige Ionenart, die durch einen Elektronenstoß zwischen 4 und 75 Volt gebildet wird, $(\text{HCl})^+$ ist. Das entsprechende Ionisierungspotential ist 13,8 Volt. Als Begründung wird angegeben: 1. bei niedrigen Drucken waren stets mehr H_2^+ als H^+ vorhanden; 2. keines dieser beiden Ionen hatte irgend eine reproduzierbare Beziehung zu den $(\text{HCl})^+$ -Ionen; 3. ihre Anzahl war stets klein gegen die der letzteren; 4. sie wurden weniger und verschwanden schließlich, wenn der Apparat tagelang evakuiert stand. Offenbar kommen also die H-Ionen nicht vom HCl, sondern aus Wasserstoff, der als Verunreinigung sich im Gefäß befindet. Die Cl-Ionen kamen aus der Nähe des Glühdrahtes.

Güntherschulze.

V. I. Pavlov and A. I. Leipunsky. Critical Potentials of the Vapours of Mercuric Halides. *Nature* 118, 843, 1926, Nr. 2980. Verff. entwickelten eine besonders empfindliche Abänderung der Methode von Franck und Hertz zur Auffindung unelastischer Stöße geringer Wahrscheinlichkeit. Sie fanden damit folgende kritischen Spannungen (in Volt):

HgCl_2	1,6	2,7	3,9	6,6	
HgBr_2	1,5	2,9	6,6	8,9	
HgJ_2	1,4	2,7	6,2	7,8	
J_2	1,2	2,3	3,8	5,1	7,5

Einige von diesen Werten sind in Übereinstimmung mit beobachteten Absorptionen.

Güntherschulze.

John A. Eldridge. Critical potentials of the spark lines of mercury. *Phys. Rev.* (2) 29, 213, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 825.]

E. H. Williams. The magnetic susceptibility of rare earth metals. *Phys. Rev.* (2) 29, 218, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 805.]

Güntherschulze.

Georg Joos. Über Farbe und Magnetismus von Ionen. *Ann. d. Phys.* (4) 81, 1076—1085, 1926, Nr. 25. [S. 825.]

Joos.

R. C. Johnson. Active Nitrogen. *Nature* 119, 9—10, 1927, Nr. 2983. Die Annahme von Willey und Rideal (*Journ. chem. soc.*, Juli 1926), daß aktiver Stickstoff aus metastabilen Molekülen besteht, die eine Energie von etwa 42500 cal pro g mol haben, läßt sich mit den spektroskopischen Daten nicht in Einklang bringen. Diese Schwierigkeiten haben bereits zu einer Diskussion zwischen Willey einerseits, Ludlam und Easson andererseits geführt, wobei Erklärungsversuche vorgebracht wurden, die der Verf. ebenfalls nicht als stichhaltig anerkennt. Er ist vielmehr der Ansicht, daß aktiver Stickstoff atomarer Stickstoff ist, der eine Energie von 11,4 Volt oder 263000 cal hat. Diese Energie erscheint bei der Wiedervereinigung als Strahlung. Diese Deutung ist durch direkte Versuche von Birge und Sponer bestätigt.

Güntherschulze.

Philip A. Constantinides. Electrical properties and nature of active nitrogen. Phys. Rev. (2) 29, 215, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Leuchtender aktiver Stickstoff wurde der Reihe nach durch zwei Elektrodenpaare geleitet, die beide aus zwei konzentrischen Zylindern bestanden. Trotz einer Veränderung der Spannung zwischen den ersten beiden Elektroden von 0 auf 250 Volt blieb der Ionisierungsstrom im zweiten Elektrodenpaar konstant. Das beweist, daß die Ionisierung durch Vorgänge hervorgerufen wird, die schon nach dem Durchgang des aktiven Stickstoffs durch das erste Elektrodenpaar abspielen. Bei Verwendung von Elektroden verschiedener Fläche waren die negativen Ladungen der Flächengröße der negativen Elektroden proportional, woraus folgt, daß die Leitfähigkeit durch Photoelektronen hervorgerufen wird, die von den Elektroden emittiert werden. Bei der Untersuchung des Einflusses verschiedener Gase auf die Dauer des Nachleuchtens zeigte sich, daß es durch Helium nicht beeinflusst wird, selbst wenn die Dichte des Heliums zehnmal so groß war wie die des Stickstoffs. Wasserstoff- und Quecksilbermoleküle werden durch Zusammenstöße mit aktiven Stickstoffmolekülen nicht ionisiert, während Anzeichen dafür vorliegen, daß Jodmoleküle ionisiert werden. Es scheint also beim aktiven Stickstoff ein metastabiler Zustand des Stickstoffmoleküls mit einer Energie zwischen 9,4 und 10,4 Volt vorzuliegen.

Güntherschulze

Henry A. Erikson. On the nature of gaseous ions. Phys. Rev. (2) 29, 215—216, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Wenn ionisierende Strahlung durch O_2 , N_2 , H_2 , CO_2 und Ar geschickt werden, so werden positive und negative Ionen gebildet, die alle die gleiche ursprüngliche Beweglichkeit in Luft haben und zwar beträgt der Wert in mäßig trockener Luft 1,87 cm/sec pro Volt/cm. Im Bruchteil einer Sekunde geht das positive Ion in einen Endzustand über, der eine Beweglichkeit von 1,36 hat. Die negativen Ionen ändern sich nicht. Eine größere Beweglichkeit als 1,87 wird in Luft nicht beobachtet. Dieses ist also die Beweglichkeit der einfachsten einfach geladenen Teilchen. Das Fehlen von Dissoziation, die bekannte Natur des Ionisierungsvorgangs, die mögliche Trennung der beiden Ionengruppen führen zu der Vorstellung, daß das positive Ion dadurch gebildet wird, daß der Ionisator ein Elektron aus einem Molekül herauswirft, und daß das letztere sich alsbald an ein neutrales Molekül anlagert. Das positive Ion tritt mit einem neutralen Molekül zu einem vieratomigen Körper zusammen, der die Beweglichkeit 1,36 hat.

Güntherschulze

David G. Bourgin. Molecular fields. Phys. Rev. (2) 29, 368, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Behandlung statistischer Probleme der Physik mit Hilfe von Formeln, die für kleine Werte von n streng richtig sind, hat sich als äußerst kompliziert herausgestellt und ist zugunsten der Methoden der statistischen Mechanik verlassen worden. Die neueren statistischen Untersuchungen von Pearson geben eine Grundlage für eine direkte Methode, die nicht an den genannten Mängeln leidet. Ihre Vorzüge sind größere Übersichtlichkeit der Rechnungen und die Tatsache, daß die Zahl der notwendigen Annäherungen oft verringert und plausibler gemacht werden kann. Bei dem besonderen Problem der molekularen Kraftfelder wird eine willkürliche Winkelverteilung bei Fehlen äußerer Kräfte angenommen und ein Ausdruck für die Wahrscheinlichkeit abgeleitet, daß das resultierende Feld zwischen F und $F + dF$ liegt. Dieser fundamentale Ausdruck wurde dann für ein Gas mit den üblichen Annäherungen ausgewertet. Einige Ergebnisse von Holtsmark und Gans werden bestätigt.

Güntherschulze

Luigi Rolla et Giorgio Piccardi. Propriétés chimiques et potentiels d'ionisation. *Chim. et Ind.* **16**, 531–543, 1926, Nr. 4. Die Gleichgewichtskonstante K der Reaktion Neutrales Atom \rightleftharpoons Ionisiertes Atom + Elektron wird von den Verff. auf folgende Weise bestimmt: Die zu untersuchende Substanz wird in einer Bunsenflamme verdampft. In derselben Flamme befindet sich ein Glühdraht, der Elektronen aussendet, und ein Auffänger. Aus der Stärke des Elektronenstromes zwischen Glühdraht und Auffänger sowie aus der in der Zeiteinheit verdampfenden Menge wird der Ionisationsgrad berechnet; dieser dient wiederum zur Berechnung der Gleichgewichtskonstanten K . Nach der van 't Hoff'schen Reaktionsisochore wird aus K die Ionisationswärme und aus dieser die Ionisationsspannung V berechnet. Nach den Ergebnissen der Verff. ist V proportional $\log K$, wenn verschiedene Elemente verglichen werden. Dieselbe Methode läßt sich auch zur Messung der Elektronenaffinität von Halogenen anwenden. Als Ergebnis der Untersuchungen wird festgestellt, daß die Ionisierungsspannung eine periodische Funktion der Ordnungszahl ist und daß sie ferner von der äußeren Struktur der Elektronenhülle des Atoms abhängt. Auch zwischen den chemischen Eigenschaften der Elemente und ihrer Ionisierungsspannung lassen sich Beziehungen angeben: Die Alkalimetalle haben eine geringe, die Halogene eine sehr große und die Edelgase die größte Ionisierungsspannung der betreffenden Periode. In den senkrechten Gruppen des periodischen Systems nimmt die Ionisierungsspannung von oben nach unten ab. *Estermann.*

J. H. de Boer and A. E. van Arkel. Molekülmodelle für Methan und andere Verbindungen vom Typus XY_4 . I. *ZS. f. Phys.* **41**, 27–37, 1927, Nr. 1. Nach früheren Arbeiten der Verff. kann man die Eigenschaften des Methans und der übrigen Kohlenwasserstoffe besser verstehen, wenn man den Wasserstoff in diesen Verbindungen als negatives Ion auffaßt. Auf Grund dieser Voraussetzung wird versucht, ein Molekülmodell für das Methan energetisch quantitativ zu berechnen. Da bei dieser Annahme das Wasserstoffion „halogenähnlich“ ist, gilt die Rechnung auch für die Halogenide vom Typ CX_4 . Wegen des Fehlens eines Dipolmoments und aus anderen Gründen wird für das Molekül die Tetraedersymmetrie angenommen. Dann ist nur die Polarisierbarkeit der Wasserstoff- bzw. Halogenionen zu berücksichtigen, die als konstant angenommen und aus den Refraktionswerten der Halogenionen in den betreffenden Verbindungen entnommen wird. Für die Berechnung der potentiellen Energie (φ) des Moleküls braucht man noch den Abstand $C - H$, der aus dem Trägheitsmoment zu $1,14 \cdot 10^{-8}$ berechnet wird, und den Exponenten n des Kraftgesetzes der gegenseitigen Abstoßung der Ionen, der gleich 9 gesetzt wird. Dann erhält man nachstehende Werte für φ in Volt:

	CH_4	CF_4	CCl_4	CBr_4	CJ_4	SiH_4	SiF_4	$SiCl_4$	$SiBr_4$	SiJ_4
$\varphi =$	181	153	147	141	136	116	104	101	99,5	97

φ ist dabei der Energiebetrag, der zur vollständigen Zerlegung in gasförmige Ionen erforderlich ist. Mit Hilfe von Kreisprozessen kann man diese Energiewerte durch experimentelle Daten kontrollieren und findet bei den Siliciumverbindungen eine recht gute Übereinstimmung. Das SiH_4 paßt vorzüglich zu den Siliciumhalogeniden. Bei den Kohlenstoffverbindungen ist diese Kontrolle nicht möglich, da die Ionisationsspannung des Kohlenstoffs J_c nicht bekannt ist; berechnet man diese umgekehrt aus den φ -Werten der Halogenide, so findet man für J_c 150 Volt. Versucht man nun weiter mit diesem Werte, der sich

übrigens in die bekannten Daten gut einfügt, die Energie der Methanmoleküle zu berechnen, so erhält man aus dem Kreisprozeß $\varphi = 169$ Volt, während die Theorie $\varphi = 181$ Volt liefert. Nach Ansicht der Verff. ist diese Abweichung darauf zurückzuführen, daß man beim Methan infolge des geringen Abstands zwischen den H- und C-Ionen nicht mehr mit einer konstanten Polarisierbarkeit rechnen darf. Zum Modell des Methans von Guillemin [Ann. d. Phys. (4) 173, 1926; diese Ber. S. 111] wird bemerkt, daß dieses von dem hier behandelte vollkommen verschieden ist, da es positive H-Ionen und ein negatives C-Ion annimmt. Man vergleiche hierzu nachstehendes Referat.

Estermann

A. E. van Arkel und J. H. de Boer. Molekülmodelle für Methan und andere Verbindungen vom Typus XY_4 . II. ZS. f. Phys. 41, 38–47, 1927, Nr. 1. In der früher referierten Arbeit von Guillemin (vgl. voranstehendes Ref.; diese Ber. S. 111) wird das Methan aufgefaßt als letztes Glied der Reihe: HF, H_2C, H_3N, H_4C , während im Gegensatz dazu die Verff. es als letztes Glied der Reihe LiH, BeH_2, BH_3, CH_4 auffassen, den Wasserstoff also als negatives Ion annehmen. Für diese Annahme spricht die Existenz der Reihe $CH_4, CH_3Cl, CH_2Cl_2, CHCl_3, CCl_4$, in der der Wasserstoff halogenartigen Charakter hat. Dagegen ist es nicht möglich, den Wasserstoff im Methan durch Alkalimetalle zu ersetzen. Es muß daher möglich sein, nach der in der voranstehenden referierten Arbeit angegebenen Methode die Energie φ dieser Verbindungen zu berechnen. Für Chloroform wird dabei $\varphi = 155$ Volt (aus dem Kreisprozeß 152 Volt) und für Methylchlorid $\varphi = 185,5$ Volt (aus dem Kreisprozeß 163,5 Volt) erhalten. Bezüglich der Abweichung beim Methylchlorid gilt das gleiche wie beim Methan. Berechnet werden schließlich noch die Dipolmomente: bei Chloroform zu $7,7 \cdot 10^{-19}$, bei Methylchlorid zu $9,5 \cdot 10^{-19}$. Nach Messungen von R. Säger (Phys. ZS. 27, 556, 1926) an diesen Substanzen im dampfförmigen Zustand kommt dem Chloroform ein Dipolmoment von $9,5 \cdot 10^{-19}$ und dem Methylchlorid ein solches von $19,7 \cdot 10^{-19}$ zu.

Estermann

T. Batuecas. Neue Untersuchungen über Chlormethylgas. Anales soc. espanola Fis. Quim. 24, 528–551, 1926. Die früheren Messungen des Molekulargewichts und der Kompressibilität des CH_3Cl wurden mit einem teilweise auf anderen Wegen (Reinigen und Umdestillieren von CH_3Cl Kahlbaum) dargestellten Präparat wiederholt. Die Dichte ergibt sich aus 23 Messungen zu 2,3075, größte Abweichung der Einzelwerte $8,2 \cdot 10^{-4}$, größte Abweichung vom Mittel $2,06 \cdot 10^{-4}$. Der niedrigere Wert von Baume (Journ. chim. phys. 6, 47, 1908) wird auf beigemengten HCl zurückgeführt. Messungen der Dichte bei $\frac{2}{3}, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}$ und $\frac{1}{4}$ Atmosph. zeigen, daß die 0° -Isotherme der Dichte linear verläuft, Extrapolation auf 0 Atmosph. $D_0 = 2,2527$. Für die Abweichung vom Avogadro'schen Gesetz ergibt sich nach direkter und Ballonmethode $1 + \lambda = 1,0245$ im Mittel. Das Molekulargewicht des CH_3Cl errechnet sich zu 50,448, daraus das Atomgewicht des Cl = 35,465. Verff. verteidigt sich gegen die Kritik der deutschen Atomgewichtskommission aus seinen früheren Messungen.

R. K. Müller

Fritz Meyer. Einwirkung einer weitgehenden Überhitzung auf Gefüge und Eigenschaften von Gußeisen. Stahl u. Eisen 47, 294–297, 1927, Nr. 8. Versuche mit verschiedenen Öfen und verschiedenen Roheisensorten zeigten, daß die Festigkeiten mit wachsendem Überhitzungsgrad stiegen, während sich ein Zusammenhang zwischen diesem und den Gußspannungen nicht ergab. Bei sämtlichen 13 Versuchsreihen trat mit stärkerer Überhitzung eine zunehmende Graphitverfeinerung auf. In 11 von ihnen machte sich auch ein Temperatur

ereich der Carbidumkehr bemerkbar, die auch in vier bis fünf Versuchsreihen metallographisch bemerkt werden konnte, und zwar dadurch, „daß die Schmelzen der untersten und höchsten Erhitzungsstufe Ferrit neben Perlit zeigten, während die mittlere, am meisten zur Carbidbildung neigende Überhitzungsstufe nur Perlit als Grundmasse aufwies“. *Berndt.*

Ed. Houdremont und Elisabeth Bürklin. Volumenänderungen von Stahl beim Kaltrecken. Stahl u. Eisen **47**, 90–93, 1927, Nr. 3. Nach Maurer besteht eine sehr weitgehende Analogie zwischen der Abschreck- und der Kaltverformung, da beide auf innere Spannungen zurückgeführt werden. Die Versuche bestätigten zunächst, daß beim Abschrecken die Dichteänderungen bis 0,9 Proz. C in unmittelbarem Zusammenhang mit dem C-Gehalt stehen; dabei fallen indessen die Größthärte und Größtvolumen (der teilweisen Austenitbildung wegen) nicht zusammen. Durch Ziehen niedrig gekohlter Drähte ließen sich Dichteabnahmen bis 0,9 Proz. erhalten. Dabei bleibt aber die Härtezunahme bei gleicher Dichteabnahme hinter der Härtezunahme beim Abschrecken zurück, was auf die verschiedene Spannungsverteilung zurückgeführt wird. Im übrigen wird die Maurer'sche Theorie als bestätigt angesehen. *Berndt.*

Eugène Pérot. Cémentation de l'acier doux par le cyanogène et la cyanamide. C. R. **183**, 1108–1110, 1926, Nr. 23. Proben von 0,15 Proz. C wurden in einer gegebenen Gasmenge von Cyan erhitzt. Unterhalb 800° erhielt man eine sich an den Kern unvermittelt ansetzende perlitische Schicht, an die sich eine dünne Außenschicht schloß, die von Pikrinsäure nicht angegriffen wurde. Die Einsatztiefe wuchs proportional der Zeit. Temperaturen über 900° lieferten die normale bekannte Zementation, bei der die Eindringtiefe anfangs rasch, dann langsamer zunahm. Zwischen 800 und 900° trat ein Übergang zwischen diesen beiden Erscheinungen ein. Der Einfluß einer Erniedrigung des Druckes unter 760 mm war vernachlässigbar. Bei Erneuerung des Gases erhielt man größere Eindringtiefen, namentlich wurde die Dicke der Hyperutektoidschichten etwa fünfmal stärker. Verdünnung des Cyans durch Luft verringerte den C-Gehalt der äußeren Schichten zugunsten der inneren. Führt man die Zementation durch Umhüllen der Proben mit einer 5 mm dicken Schicht von Cyanamid aus, so wuchs die Eindringtiefe bei allen Temperaturen proportional der Zeit. Zwischen 600 und 880° Erhitzungstemperatur zeigte sich eine deutliche Änderung der Diffusionsgeschwindigkeit, ähnlich wie bei den Versuchen in Cyan. *Berndt.*

Eichenberg und W. Oertel. Über den Einfluß der Behandlung des Transformatoreneisens auf seine Wattverluste. Stahl u. Eisen **47**, 272–271, 1927, Nr. 7. [S. 807.] *Berndt.*

Erre Chevenard et Albert Portevin. Influence du carbone et du silicium sur la graphitisation des fontes blanches. C. R. **183**, 1283–1284, 1926, Nr. 25. Die Graphitisierungstemperatur (die Temperatur, bei der durch die Graphitisierung eine lineare Ausdehnung um $0,5 \cdot 10^{-3}$ eintritt) ist in ihrer Abhängigkeit vom C-Gehalt (von 1,7 bis 4,5 Proz.) und vom Si-Gehalt (von 0,2 bis 6 Proz.) durch ein Raumdiagramm dargestellt. Es besteht aus zwei Kurvencharakteren: bei konstantem C-Gehalt fällt die Temperatur angenähert hyperbolisch mit wachsendem Si-Gehalt; von 2,5 bis 3,5 Proz. Si ab bleibt die Graphitisierungstemperatur konstant 600°. Die zweite Kurvenschar wird von angenähert geradlinig verlaufenden Isothermen gebildet, die zeigen, daß sich die Wirkungen des

C und des Si unterstützen, daß der Einfluß des C aber von etwa 2 Proz. Si verschwindet. Daneben wirken auch die thermische Vorgeschichte, der M und der S-Gehalt, die Gasatmosphäre und die Gegenwart von Graphit ein. Bern

Hans Esser. Dilatometrische und magnetische Untersuchungen reinem Eisen und Eisen-Kohlenstofflegierungen. Stahl u. Eisen 337—344, 1927, Nr. 9. Falls kristallographischer Umbau als Bedingung für die Polymorphie angesehen wird, ist A_2 kein allotroper Umwandlungspunkt. 1 mit dem Differentialdilatometer bestimmten Ausdehnungs-Temperaturkurven Elektrolyteisens hängen vom Wasserstoffgehalt ab; besonders stark ist die G abgabe im Umwandlungsgebiet. Die hakenförmige Ausbildung der Kurve beim Elektrolyteisen und bei den Fe-C-Legierungen ist auf einen Temperaturunterschied zwischen Probe- und Vergleichskörper zurückzuführen. Die 1 stimmung der wahren Ausdehnungen zeigt, daß Ac_1 von 0,06 Proz. C an auftritt und mit wachsendem C-Gehalt deutlicher wird, während Ar_1 erst von 0,20 Proz. C ab einwandfrei zu bemerken ist; ferner daß der eutektoidische Punkt bei 0,86 Proz. C liegt und daß der Unterschied zwischen Erhitzungs- und Abkühlungskurve mit wachsendem C-Gehalt abnimmt. Auf Grund der Ergebnisse werden Gleichgewichtslinien *GOS* und *PSK* des Zustandsdiagramms aufgestellt; zeigen bei A_2 keinen Knick, woraus gleichfalls folgt, daß dieser kein polymorpher Umwandlungspunkt ist. Versuche im Vakuum und in oxydierender Atmosphäre ergaben nur geringe Unterschiede in der Magnetisierbarkeit. Der Einfluß des Verhältnisses Länge: Durchmesser der Proben auf die Zementitumwandlung trat bei übereutektoidem C-Stahl deutlich hervor. Bern

H. Graefe. Über die Entstehung von weichen Stellen an Bolzen, die im Einsatz gehärtet sind. Werkstattstechn. 21, 89—90, 1927, Nr. 1. An im Einsatz gehärteten Bolzen treten zuweilen weiche Stellen auf, die nicht auf Mängel des Einsatzpulvers oder des Werkstoffs zurückgeführt werden können. Metallographisch zeigen sie dunklen Martensit (ζ -Phase) und Austenitreste, während die harten Stellen aus ε - und η -Martensit sowie Resten von Austenit bestehen. Da die ζ -Phase durch gelindes Anlassen entsteht (bis etwa 200°), sind die weichen Stellen auf örtliche Erwärmungen durch unvorsichtiges Schleifen zurückzuführen. Bern

Die veredelbaren Legierungen des Aluminiums. **K. L. Meissner.** Die neuere Entwicklung der Veredlungsverfahren im besonderen bei Aluminium-Gußlegierungen. ZS. f. Metallkde. 19, 9—11, 1927, Nr. 1 [S. 762.] Bern

Die veredelbaren Legierungen des Aluminiums. **J. Czochochalski.** Studien über die Veredlung des Aluminiums. Beiträge zum Verständnis der Veredlungsvorgänge. ZS. f. Metallkde. 19, 14—16, 1927, Nr. 1. Der Vorgang der Veredlung bei dem Grainrefinementverfahren (Zusatz von Fluornatriumsalzen) beruht nach einer von dem Verf. bereits früher gegebenen Erklärung darauf, daß das Na in Form einer fest gebundenen Lösung zunächst auf die binäre Al-Si-Legierung einwirkt. Die günstigsten Wirkungen auf Festigkeit und Dehnung erhält man bei Na-Zusätzen bis höchstens 0,1 Proz. Von Wichtigkeit ist aber nur das in der Legierung verbleibende Na, demnach reichen schon sehr geringe Mengen bis 0,01 Proz. Na. Welche Rolle das Na in der Legierung spielt, ist noch ungeklärt. Nach dem Verf. handelt es sich im wesentlichen um eine Beeinflussung der Kristallkonstanten, da m

ähnliche Wirkungen auch durch kräftiges Abschrecken der Al-Si-Legierungen hält. Als Emulgator wirkt das Na zweifelsohne nicht. Für das Gießen ist vor allem das Formfüllungsvermögen von Wichtigkeit.

Berndt.

Cournot et Eugène Pérot. Cémentation de l'aluminium par le cuivre. R. 183, 1289—1291, 1926, Nr. 25. Um ein gutes Haften zu erzielen, wurden Al-Zylinder von 8 mm Durchmesser und 50 mm Länge elektrolytisch veredelt, in einer neutralen Gasatmosphäre 30 Minuten erhitzt und dann in Wasser abgeschreckt. Unterhalb 544° (der eutektischen Temperatur) trat keine Zementation ein; ihre Tiefe nahm dann mit steigender Temperatur zu und ging bei 600° bis zum Kern. Dabei wuchs die Brinellhärte (3-mm-Kugel, 100 kg) von 1 bis 92 bei Zementationstemperaturen von 540 bis 615°, um darauf wieder bis 1 zu fallen. Bei konstanter Temperatur wuchs die Eindringtiefe proportional der Dicke der elektrolytischen Kupferschicht. Die Zementation folgt zunächst an Korngrenzen. Das Cu diffundierte viel langsamer in reines Al als das Eutektikum in die feste Lösung, wie Versuche mit Duralumin bewiesen. Erhöhung der Temperatur über den Schmelzpunkt des Al zeitigte keine besseren Ergebnisse.

Berndt.

Thomas. Schnellkühlung von Glas. Glastechn. Ber. 4, 323—332, 1926, Nr. 9. Während der Kühlprozeß zur Entspannung von Glas bisher rein empirisch angewandt wurde, sind in jüngster Zeit mehrfach systematische Versuche zur Erklärung und Verbesserung dieses Prozesses gemacht worden. Da die Zähigkeit (Viskosität) eines Glases für die bei der Abkühlung entstehenden Spannungen von großer Bedeutung ist, gibt der Verf. zunächst Temperatur-Zähigkeitskurven für gebräuchlicher Gläser. Die untere Grenze der Entspannungstemperatur ist diejenige, bei der die Zähigkeit so groß ist, daß eine Verschiebung von Teilchen der Glasmasse noch eben möglich ist. In der Praxis muß man diese Grenze ein wenig überschreiten, da die Entspannungszeit sonst zu lang ist. An einigen Beispielen wird die Abhängigkeit der Entspannung von Zeit und Temperatur erörtert. Die Extreme sind 1. niedrigste Kühltemperatur, sehr lange Entspannungszeit, kurze Kühlzeit und 2. größere Überschreitung der Kühlgrenze, kurze Entspannungszeit, sehr lange Kühlzeit. Zwischen diesen unbrauchbaren Extremen findet man ein Optimum, bei dem die Überschreitung der Mindestkühltemperatur bis 20° beträgt und die bisher übliche Gesamtzeit auf etwa zwei Fünftel reduziert werden kann. Es wurde ferner durch systematisch veränderte Glasschmelzen der Einfluß der verschiedenen Glasoxyde auf die Kühltemperatur untersucht. Die Ergebnisse sind in Kurven und Tabellen dargestellt. Verf. kommt zu dem Schluß, daß für jedes Glas eine günstigste Entspannungstemperatur existiert, bei der eine Entspannung und Kühlung in erheblich kürzerer Zeit, als bisher möglich, möglich ist; ferner, daß auf Grund der beschriebenen Versuche diese Temperatur annähernd berechnet werden kann.

Topohl.

W. B. Friauf. The crystal structure of magnesium di-zincide. Phys. Rev. (2) 29, 353, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurden Kristalle der Metallverbindung $MgZn_2$ hergestellt und ihre Kristallstruktur nach Laue und Debye-Scherrer bestimmt. Die Kristalle hatten hexagonale Achsen mit $a = 5,15 \text{ \AA.-E.}$ und $c = 8,48 \text{ \AA.-E.}$ Die Einheit enthält vier Moleküle. Die Atome haben die Lagen: Zn: $u, \bar{u}, \frac{1}{4}; 2\bar{u}, \bar{u}, \frac{1}{4}; u, 2u, \frac{1}{4}; \bar{u}, u, \frac{3}{4}; 2u, u, \frac{3}{4}; u, 2u, \frac{1}{4}; 0, 0, 0; 0, 0, \frac{1}{2}$. Mg: $\frac{1}{3}, \frac{2}{3}, v; \frac{1}{3}, \frac{2}{3}, \frac{1}{2} - v; \frac{2}{3}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2} + v; \frac{2}{3}, \frac{1}{3}, \bar{v}$, bei $u = 0,836$ und $v = 0,062$ sind. Die Mg-Atome haben nahezu die Anordnung, die für die Sauerstoffatome in Eis von Bragg angenommen worden ist. Der

kleinste Abstand zwischen zwei Mg-Atomen ist 3,15 Å.-E., zwischen zwei Zinkatomen 2,52 Å.-E. und zwischen einem Mg- und einem Zn-Atom 3,02 Å.-E.

Güntherschulze

E. A. Harrington. X-ray diffraction measurements on some of the pure compounds concerned in the study of Portland cement. *Phil. Mag. Rev.* (2) 29, 353, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.)

Güntherschulze

P. L. Bayley. X-ray coloration of kunzite and hiddenite. *Phys. Rev.* (2) 29, 353, 1927, Nr. 2 (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurden die Absorptionsspektren eines blaßroten Stückes Kunzit und eines gelbgrünen Stückes Hiddenit in dem Gebiet zwischen 2000 und 300 m μ vor und nach Belichtung mit Röntgenstrahlen untersucht. Der Kunzit hatte nur ein breites Absorptionsband bei 540 m μ . Der Hiddenit hatte Banden bei 1670, 1000, 630, 438, 432, 378 und 368 m μ . Nach der Belichtung mit Röntgenstrahlen zeigte der Hiddenit nur eine leichte Zunahme der Absorption unterhalb von 440 m μ . Dagegen färbte die Röntgenstrahlen den Kunzit dem Hiddenit sehr ähnlich, nur ein wenig bläulicher. Ferner zeigten sich neue Banden bei 910 und 625 m μ . Die Stellen maximaler Durchlässigkeit bei 730 und 540 m μ waren nahezu mit denen des Hiddenits identisch. Dagegen konnte keine Spur der Hiddenitbanden unterhalb von 800 m μ in dem bestrahlten Kunzit gefunden werden. Hiernach scheint es, als ob die grünliche Farbe beider Materialien auf die gleiche physikalische Ursache zurückgeht.

Güntherschulze

Karl Horovitz. Investigation of metal films by x-ray analysis. *Phys. Rev.* (2) 29, 352, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. entwickelte eine Methode zur Untersuchung von Metallschichten, die im hohen Vakuum auf Glas oder irgendwelchen anderen Oberflächen durch Atomstrahlen niedergeschlagen waren und zwar wurden die Schichten an Ort und Stelle ihrer Erzeugung untersucht, ohne das Vakuum zu unterbrechen. Niederschläge von K wurden bei der Temperatur der flüssigen Luft untersucht. Sehr dünne, farbige oder schwarze Schichten gaben kein Beugungsmuster. Etwa 0,15 mm dicke Kaliumspiegel gaben ein Beugungsbild, das einem raumzentrierten Würfelgitter mit $a = 5,15$ entsprach.

Güntherschulze

Robert Frisch. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 197. Über die Wirkung von langsamen Kathodenstrahlen auf Goldsteinsalz. *Wiener Anz.* 1927, S. 22, Nr. 3. „Es wurden zunächst die Goldsteinsalze in Versuchen mit raschen Kathodenstrahlen wiederholt und hierauf eine erhöhte Leitfähigkeit der verfärbten Steinsalzkristalle festgestellt. Es folgte die Diskussion der Frage, ob dies von der Zerstäubung der Kathode herrührt. Bei langsamen Kathodenstrahlen wurden keine Verfärbungen erhalten. Hingegen konnte Kathodofluoreszenz bis herab zu 30 Volt, Kathodothermolumineszenz bis 10 Volt verfolgt werden. Bei den Versuchen mit langsamen Kathodenstrahlen erwies sich ein Metallniederschlag als störend, der aus zerstäubtem Kathodenmaterial bestand. Er trat immer an der Stelle des Auftreffens der Elektronen auf, auch wenn diese magnetisch abgelenkt wurden.“

Güntherschulze

K. Krishnamurti. Behaviour of Silicic Acid Gel during the Drying-Process. *Nature* 118, 843, 1926, Nr. 2980. [S. 766.]

Güntherschulze

J. R. Katz. Ist die Synthese des Kautschuks schon gelungen? *Kolloidchem. Beih.* 23, 344–348, 1926, Nr. 1/9. Die gestellte Frage wird

verneint. Alle kautschukähnlichen Präparate unterscheiden sich vom natürlichen Produkt darin, daß sie bei Dehnung keine Interferenzen aufweisen. Die Aufgabe, kristallisierbare Polyrene herzustellen, ist nach wie vor vorhanden. *Gyemant.*

E. A. Hauser und H. Mark. Zur Kenntnis der Struktur gedehnter Kautschukproben. II. Mitteilung. Kolloidchem. Beih. **23**, 64–78, 1926, Nr. 1/9. Nach einer historischen Übersicht über die bisherigen Theorien der Kautschukstruktur entwickeln Verf. ihre eigene, welche auch die Entstehung der Interferenzen nach Dehnung zu erklären vermag. Die Latexkügelchen sind mehrphasige Gebilde, wobei die Phasen sich in der Zusammensetzung aus den verschiedenen Kohlenwasserstoffen unterscheiden. Jede der Phasen enthält eine Anzahl „Primärteilchen“: Anhäufungen von kristallisierbaren Molekeln in geordnetem, jedoch gequollenem Zustand. Dadurch werden infolge der Temperaturbewegung die Interferenzen verschwommen. Bei der Dehnung erfolgt teilweise Entquellung, die Gitterpunkte werden stabiler, die Interferenzen werden sichtbar. Die Anzahl der Primärteilchen ändert sich nicht. *Gyemant.*

Otto Wiener. Schließt das Mißlingen des Röntgennachweises von kristallinem Bau bereits das Vorhandensein echter Doppelbrechung aus? Kolloidchem. Beih. **23**, 198–200, 1926, Nr. 1/9. Die im Titel genannte Frage wird verneinend beantwortet. Sehr kleine Verlagerung der Molekeln in geordnete Strukturen ist im Röntgenogramm noch nicht merkbar, da es dort auf die verhältnismäßige Längenänderung ankommt, dagegen kann durch genügend tiefe Schicht Doppelbrechung entstehen. *Gyemant.*

R. Forster. Struktur von kolloidalem SnO_2 . Phys. ZS. **28**, 151–152, 1927, Nr. 3. In dieser vorläufigen Mitteilung berichtet der Verf. über Röntgenstrahluntersuchungen verschieden alter Gele der Zinnsäure. Bei allen untersuchten Gelen findet man die Gitterkonstante der Mikrokristalle kleiner als die des natürlichen Kassiterits. Eine ausführliche Publikation wird in Aussicht gestellt. *Blüh.*

Kurt Hess. Zur Erkenntnis der Cellulose. (XX. Mitteilung über Cellulose.) Kolloidchem. Beih. **23**, 93–108, 1926, Nr. 1/9. Triacetylcellulose weist aus seinen Lösungen spontane Kristallisation auf, was dafür spricht, daß auch andere Cellulosearten, wie sie natürlich vorkommen, die Micellen von Nägeli und Ambrohn in echt kristallinischer Form enthalten, wie vom letztgenannten Autor aus optischen Untersuchungen gefolgert wurde. — Bei der Reaktion der Cellulose mit Schweizerlösung bleibt die Struktur der einzelnen Micellen erhalten, auch dann, wenn sie voneinander getrennt werden, wie aus dem Parallelgehen der Größe der Micellen mit der Viskosität der entstehenden Lösung folgt. Dieses Durchreagieren der Micellen ist von Ambrohn auch schon festgestellt worden. — Auch die Annahme Nägelis, wonach die Micellen aus vielen Einzelmolekeln aufgebaut sind, wurde durch den direkten Nachweis selbständiger Molekeln von der Zusammensetzung $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ bewahrheitet. *Gyemant.*

Alb. Frey. Das Brechungsvermögen der Cellulosefasern. Kolloidchem. Beih. **23**, 40–50, 1926, Nr. 1/9. [S. 820.] *Gyemant.*

E. Ott. Über röntgenometrische Untersuchungen an Eiweißkristallen. Kolloidchem. Beih. **23**, 108–110, 1926, Nr. 1/9. Während Eiweißkörper anfangs keine Röntgeninterferenzen ergaben, wurde es später wahrscheinlich,

daß dieselben nur schwach ausgebildet sind. Untersucht wird hier ein kristallisiertes Eialbumin nach Sörensen, welches deutliche Interferenzen aufweist. Und zwar sind dieselben gänzlich verschieden von denen des Ammoniumsulfats, welches zur Kristallisation des Eiweißkörpers notwendig ist. *Gyemant*

Mieczysław Jeżewski. Über elektrische Anisotropie kristallinischer Flüssigkeiten. Bull. Krakau (A) 1926, S. 263—271, Nr. 8. [S. 791.] *R. Jaeger*

Eugen Spitalsky und M. Kagan. Heterogene Katalyse und elektrochemische Polarisation. Chem. Ber. 59, 2900—2907, 1926, Nr. 11. [S. 793.] *Handel*

G. Foex. Diamagnétisme des substances mésomorphes; orientation des corps smectiques par le champ magnétique. C. R. 184, 147—149; 1927, Nr. 3. [S. 805.] *Gerlach*

5. Elektrizität und Magnetismus.

G. Colange. Sur le mécanisme de l'interrupteur électrolytique. C. R. 183, 1274—1275, 1926, Nr. 25. Elektrolytunterbrecher aus einem U-Rohr, dessen wagerechter Schenkel 15 bis 20 cm lang und $\frac{1}{2}$ cm weit ist, gefüllt mit verdünnter H_2SO_4 . Bei niedriger Spannung, etwa 110 Volt, bildet sich eine Dampfblase mit H_2 -Anteil, aber ohne O_2 . Mit wachsender Spannung tritt auch O_2 auf, über 600 bis 700 Volt entstehen langsame Wehneltunterbrechungen. *Knipping*

R. D. Bennett. Some properties of Geiger counters. Phys. Rev. (2) 29, 363, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Bei einer Untersuchung mit dem Geigerschen Spitzenzähler zeigte sich, daß dieser unter Umständen durch ultraviolettes Licht beeinflusst wird. Die Spitzen waren kleine Platingugeln. Anscheinend entsteht die Wirkung durch die Befreiung eines Photoelektrons aus der Oberfläche der Kugelspitze. Die wirksamste Wellenlänge war 2725 Å.-E. entsprechend einer Ablösearbeit von 4,54 Volt, also nahezu der des Platins. Die Untersuchung der Photowirkung einer Platinoberfläche in Luft von Atmosphärendruck ergab, daß die Zahl der registrierten Stöße von der gleichen Größenordnung war, wie die Zahl der abgelösten Photoelektronen. Eine Messung des Intensitätsverlaufs in Interferenzringen gab ähnliche Änderungen, wie sie durch andere Methoden erhalten wurden. Photoelektronen von der Wand der Kammer, positive Ionen oder Elektronen aus dem auf 300° C erhitzten Draht oder mit Gas hinein geblasene Ionen genügen zur Erregung dieses Zählers. Die Zahl der registrierten Ausschläge hängt deutlich von der angelegten Spannung ab und kann sich um den Faktor 5 ändern. Es wurden Typen dieses Zählers hergestellt, die wenige als einen Ausschlag in einer halben Stunde ergaben. *Güntherschulze*

Karl Liehr. Neue Leerlaufhemmung für Induktionszähler. Elektrot. ZS. 48, 266—267, 1927, Nr. 9. Verf. beschreibt eine neuartige Leerlaufhemmung für Induktionszähler, welche sich unabhängig von der Geschicklichkeit des Eichenden einstellt, und erläutert ihre Wirkungsweise an Hand von zwei Abbildungen (Verlauf der Stromlinien in der Scheibe 1. mit Loch, 2. mit schrägem Schlitz). Der Stillstand der Ankerscheibe bei ausgeschaltetem Hauptstrom wird durch Behinderung der Stromlinien durch einen in der Scheibe zweck entsprechend angebrachten Schlitz erreicht. *Geyger*

P. Hanck. Die Elektronenröhre als Erzeuger von Hörfrequenzschwingungen. ZS. f. Unterr. 40, 24–26, 1927, Nr. 1. Beschreibung eines kleinen Röhrensummers, der aus im Radiohandel erhältlichen Einzelteilen zusammengestellt ist.

Zickner.

Wilhelm Kummerer. Röhrensender-Schaltungen, insbesondere für kurze Wellen. Elektr. Nachr.-Techn. 3, 408–414, 1926, Nr. 11. Für die drahtlose Telegraphie und Telephonie werden, infolge des immer dichteren Einsatzes der Stationen, möglichst gute Wellenkonstanz und Oberwellenfreiheit der Sender gefordert, was besonders bei den Kurzwellensendern (für Wellenlängen von 100 bis 15 m und darunter) große Schwierigkeiten macht. Als erstes mußte von der Eigenregung der Röhrensender zur Fremdsteuerung übergegangen werden. Störend bleibt die innere Röhrenkapazität zwischen Gitter und Anode, die 1. eine Rückkopplung des Hauptsenders bewirkt und 2. eine Rückwirkung des Hauptsenders auf den Steuersender hervorruft. Das wirksamste Mittel zur Beseitigung dieser Störungen bietet eine Kompensation der schädlichen Kapazität durch eine gleich große Nachbildung in einer Brückenschaltung (in der Empfangstechnik als Nautrodynschaltung bekannt). Es wird noch beschrieben, in welcher Weise die Abgleichung des Kompensationszweiges zu erfolgen hat. — Auch durch Frequenzvervielfachung zwischen Steuer- und Hauptsender läßt sich die Rückwirkung vermeiden; aus Energiegründen wird stets nur Frequenzverdopplung angewendet. Besonders zweckmäßig ist diese Methode bei Kristallsteuerung, da es besonders mit Rücksicht auf die kleinen Abmessungen nicht ratsam ist, Kristalle für Eigenwellen unter 100 m zu benutzen.

Bareiss.

Friedrich Müller. Über die Verwendung der Elektronenröhre als Hochfrequenzgenerator bei Abwesenheit fremder Hilfsstromquellen. Arch. f. Elektrot. 17, 143–152, 1926, Nr. 2. An kleinen Verstärkerröhren mit Wolframkathode wird nachgewiesen, daß die nach Abschaltung der äußeren Spannungen verbleibenden inneren elektromotorischen Kräfte, die im wesentlichen durch die Anfangsgeschwindigkeit der aus der heißen Kathode austretenden Elektronen gegeben sind, dazu ausreichen, unter günstigen Bedingungen einen rückgekoppelten Schwingungskreis anzuregen. Durch wechselseitiges Zu- und Abschalten von Heiz- und Schwingungskreis (s. W. Schottky, Ann. d. Phys. 44, 1011, 1914) wird verhindert, daß die Heizspannung die Schwingungen beeinflussen kann. Sogar bei verzögernden Spannungen bis herunter zu 2 Volt wurden noch Schwingungen beobachtet.

Bareiss.

Royal W. Sorensen and Hallan E. Mendenhall. Vacuum Switching Experiments at California Institute of Technology. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 45, 1203–1206, 1926, Nr. 12. Verff. haben umfangreiche Untersuchungen über Vakuumunterbrecher angestellt. Als Vorteile werden hervorgehoben: keine Anfressungen der Kontakte, schnelle Unterbrechung, da der Bogen stets mit der jeweiligen halben Welle erlischt, geringe Überspannung am Schalter, geringe Öffnungsweite der Schaltmesser. Die Schwierigkeiten sind die dauernde Aufrechterhaltung des Vakuums bei technisch betriebenen Apparaten.

Güntherschulze.

Alfred Cohn. Versuche mit Schnellschaltern. Elektrot. ZS. 48, 233–237, 1927, Nr. 8. Gleichstrom-Schnellschalter, welche den Zweck haben, Kollektormaschinen vor Rundfeuer bei Kurzschlüssen zu schützen, unterscheiden sich in Aufbau und Wirkungsweise zum Teil grundsätzlich von normalen Überstromschaltern. Dies trifft besonders zu für den Schnellschalter der AEG, dessen Ab-

schaltzeit eine Funktion nicht nur des Überstromes, sondern auch seiner Anstiegs- geschwindigkeit ist. Nach Erläuterung der Wirkungsweise des AEG-Schnell- schalters wird an Hand von Kurzschlußoszillogrammen an Maschinen gezeigt, daß die Öffnung der Schnellschalterkontakte bereits nach $\frac{1}{300}$ Sek. beginnt. Neuerdings schützt man auch Anlagen, in denen Gleichrichter mit Gleichrichtern oder Maschinen parallel arbeiten, gegen Störungen bei Rückzündung eines Gleich- richters durch Schnellschalter: jeder Gleichrichter wird mit einem Rückstrom- Schnellschalter ausgerüstet, der bei Rückzündung so schnell auslöst, daß die Überstromschalter der anderen Stromquellen nicht ansprechen, der Betrieb also ungestört seinen Fortgang nimmt. Eine besonders einfache Schutzschaltung ergibt sich aus der Kombination eines Rückstrom-Schnellschalters mit einem Überstromrelais; der Schnellschalter spricht hierbei auf Rückstrom mit hoher Geschwindigkeit, auf Überstrom normaler Richtung verzögert an. Es werden Abschaltzeiten erreicht, die von $\frac{1}{100}$ Sek. nur wenig verschieden sind. *Geyger*

A. Callsen. Selbsttätige Eichvorrichtung für Zähler. Siemens-ZS. 79—85, 1927, Nr. 2. Es wird eine selbsttätige Eichvorrichtung für Elektrizitäts- zähler beschrieben, die die mechanische Arbeit, nämlich das Abstoppen der Dreh- zahlen, übernimmt und dadurch dem Beobachter Zeit zur genauen Beobachtung der Meßinstrumente gibt. Das Prinzip des Gerätes besteht darin, daß bei jeder Umdrehung der Zählerscheibe durch eine besondere Kontaktvorrichtung, die am Zähler angebracht wird, ein Stromstoß durch das Eichgerät geht und dadurch eine Stoppuhr und ein Umlaufzählwerk betätigt wird. An Hand zweier Schalt- bilder wird die Wirkungsweise des Gerätes ausführlich beschrieben. Zunächst wird ein Gerät erläutert, das man bei Beginn der Messung betätigen muß und nach Ablauf einer bestimmten Umdrehungszahl des Zählers, die von einem Zähl- werk selbsttätig gezählt wird, beispielsweise nach 60 Umdrehungen, von Hand abschalten muß. Sodann wird ein Gerät behandelt, bei dem man vor Beginn der Messung eine bestimmte Umdrehungszahl, deren Zeitdauer man messen will einstellt. Man braucht diese Vorrichtung nur bei Beginn der Messung zu betätigen und sie schaltet sich nach Ablauf der vorher eingestellten Umlaufzahl selbsttätig aus. Die beschriebene Eichvorrichtung ist hauptsächlich für Messungen in Zählerlaboratorium oder Einzelmessungen im Eichraum geeignet; sie kann auch zur genauen Bestimmung der Drehzahl von allen anderen umlaufenden Maschinen bei entsprechender Abänderung des Kontaktes benutzt werden. Ein weiteres Verwendungsgebiet ist das Eichn von Zählern im Betrieb, die aus besonderen Gründen während des Betriebes nicht unmittelbar beobachtet werden können oder bei denen man wegen großer Streufelder die Meßgeräte in größerer Entfernung vom Zähler aufbauen muß, ein Fall, der z. B. beim Eichn von Gleichstrom- zählern für sehr hohe Stromstärken während des Betriebes vorkommen kann. Da man die Kontaktleitungen beliebig lang machen kann, ist man während der Messung durchaus nicht an den Zähler gebunden, sondern kann seine Meßgeräte dort aufbauen, wo es am zweckmäßigsten ist. Die konstruktive Ausführung des Eichapparats, der Kontaktanordnung, des Zählwerkes und der Umschalte wird an Hand photographischer Abbildungen beschrieben. *Geyger*

Johann Labus. Einfache experimentelle Bestimmung der Kapazitäten (Kapazitätskoeffizienten und Teilkapazitäten) beim Vorhandensein beliebig vieler Leiter. Arch. f. Elektrot. 18, 40—48, 1927, Nr. 1. Ver- gibt eine einfache Meßmethode zur Bestimmung der sogenannten Kapazitäts- koeffizienten bei Anordnungen mit mehreren Leitern und verschiedenen Po- tentialen an. Zwei Versuche, die man mit einem ballistischen Galvanometere

oder einer der gebräuchlichen Versuchsanordnungen für Kapazitätsmessungen ausführen kann, liefern die nötigen Bedingungen, um die gesuchten Größen zu erhalten. Einfacher wird die Aufgabe, wenn die Anordnung so beschaffen ist, daß ein Leiter der Pol aller angelegten Spannungen an die übrigen Leiter ist, und man bestimmt dann an Stelle der Kapazitätskoeffizienten die Teilkapazitäten zwischen den einzelnen Leitern. Die Anwendung dieses allgemeinen Verfahrens wird an einem Drehstromkabel und einer Doppelgitterröhre näher erläutert.

Geyger.

D. Gábor. Fortschritte im Oszillographieren von Wanderwellen. Arch. f. Elektrot. 18, 48—55, 1927, Nr. 1. Verf. beschreibt die Vervollkommnungen, die er an seiner Kathodenoszillographenanordnung zur Untersuchung von Kurzschlußwanderwellen angebracht hat. Sie beziehen sich im wesentlichen auf die experimentelle Darstellung der der Zeit proportionalen Hilfsablenkung des Kathodenstrahlbündels, auf einen Spannungsteiler für Untersuchung sehr hoher Spannungen (wobei der Kathodenoszillograph bis auf 100 m Entfernung von der untersuchten Stelle aufgestellt werden kann) und auf eine besondere Vorrichtung (Kipprelais) zur Inbetriebsetzung der Zeitablenkung, wie sie bei oszillographischen Aufnahmen auf Hochspannungsleitungen und bei der Aufnahme von Gewittererscheinungen erforderlich ist. Bezüglich der technischen Einzelheiten sei auf die Originalarbeit verwiesen. Einige sehr klare Wanderwellenoszillogramme, die unter verschiedenen Versuchsbedingungen aufgenommen wurden, sind wiedergegeben und erläutert.

Geyger.

R. A. Watson Watt and J. F. Herd. A new radio-goniometer. Electrician 97, 763, 1926, Nr. 2535. Es wird ein neues Radiogoniometer beschrieben, welches die Richtung der ankommenden Wellen direkt anzeigt. Es besteht im Prinzip aus zwei in jeder Beziehung gleichartigen Schleifenantennen, deren Flächen vertikal und in einem rechten Winkel zueinander angeordnet sind. Bezeichnet ψ den Winkel zwischen der Richtung der ankommenden Wellen und der Fläche der einen Schleifenantenne, E die Wellenintensität, so wird in der einen Schleifenantenne eine EMK induziert, welche $E \cdot \cos \psi$ proportional ist, während in der anderen, senkrecht dazu angeordneten Schleifenantenne eine EMK induziert wird, welche $E \cdot \sin \psi$ proportional ist. Die Belegungen der an die beiden Schleifenantennen angeschlossenen Kondensatoren werden mit den Ablenkungsplattenpaaren einer Braunschen Röhre mit elektrostatischer Ablenkung verbunden, derart, daß das eine Plattenpaar dem Kathodenstrahlbündel eine dem Werte $E \cdot \cos \psi$, das andere Plattenpaar eine dem Werte $E \cdot \sin \psi$ proportionale Ablenkung erteilt. Da die beiden EMKe gleichphasig sind, so entsteht auf dem Leuchtschirm der Braunschen Röhre eine Gerade, deren Winkelstellung dem Einfallswinkel der ankommenden Wellen entspricht, welcher somit direkt abgelesen werden kann. Die an den Antennenkondensatoren wirksamen Spannungen müssen mit Hilfe von verzerrungsfreien Verstärkeranordnungen derart verstärkt werden, daß an den Ablenkungsplatten eine für die Ablenkung ausreichende Spannung (etwa 50 Volt) entsteht. Einige Anwendungsmöglichkeiten dieses Goniometers werden kurz behandelt.

Geyger.

G. F. Harrington and A. M. Opsahl. Technique of the Dufour cathode ray oscillograph for the study of short time occurrences. Phys. Rev. (2) 29, 364, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verff. teilen allgemein die Methoden und Schaltungen zur Verwendung des Dufourschen Glühkathodenoszillographen mit photographischer Platte im Vakuum für die Untersuchung sehr schnell verlaufender Erscheinungen mit. Solche sind insbesondere: dielek-

trischer Durchschlag, Funkenverzögerung, Charakteristik der Gasentladungen, Wanderwellen. — Es zeigt sich, daß die Zeit, die der Kathodenstrahl braucht, um seinen Weg zurückzulegen, so kurz ist, daß mechanische Synchronisierungseinrichtungen unzureichend sind. Es werden Schaltungen mitgeteilt, mit deren Hilfe zuerst der Oszillograph erregt und dann der zu photographierende Vorgang eingeschaltet wird. Es läßt sich auch erreichen, daß Wanderwellen den Oszillographen einschalten und sich dann selbst aufzeichnen. Ferner zeichnet der Oszillograph die Zusammenhänge zwischen Spannung und Zeit, Strom und Zeit, Strom und Spannung genau auf, wenn die richtigen Schaltungen angewandt werden.

Güntherschulze

Eljiró Takagishi, Kôkichi Hatakeyama and Shigeyoshi Kawazoe. A simplified method of calibration of a wavemeter by standing waves on parallel wires. Res. Electrot. Lab. Tokyo Nr. 177, 19 S., 1926. Die von den Verff. angegebene Methode der Eichung eines Wellenmessers mittels eines Lecherschen Drahtsystems hat den Vorzug, nur einen sehr schwachen Oszillator und ein in dem Oszillator eingeschaltetes Gleichstrominstrument als Indikator zu benötigen. Die Abstimmung erfolgt durch Beobachtung der Rückwirkung auf den Sender. Die Verff. eichen den Wellenmesser innerhalb des Wellenlängenbereichs von 20 bis 120 m. Sie finden bei Benutzung eines geschlossenen Drahtsystems von 60 oder 30 m Länge, Drahtabstand von 8 cm und Drahtdurchmesser von 3,23 mm, daß dann der Brückeneinfluß gleich Null wird. Als Korrektur ist die Abhängigkeit der Fortpflanzungsgeschwindigkeit vom Drahtsystem zu berücksichtigen, sie wird nach A. Hund (Proc. Inst. Radio Eng. 12, 817—823, 1924) berechnet. Wird zur Messung ein an dem einen Ende offenes System verwendet, so ergibt sich experimentell eine Korrektur der Wellenlänge um

$$+ \frac{\text{Drahtabstand}}{2} + 0,033 \text{ Proz.} \times \text{Wellenlänge (die Längen in Metern). } A. Scheibel$$

G. Goubareff. Electrolytic Rectifiers in the Chains of Alternating Current. Ukrainische Phys. Abh. 1, 9—16, 1926, Nr. 1. (Russisch, mit englischer Zusammenfassung.) Die Arbeit enthält die nochmalige Feststellung einer Anzahl längst bekannter Eigenschaften der Elektrolytgleichrichter. Güntherschulze

J. E. Lilienfeld and C. H. Thomas. High pressure powder contact rectifier. Phys. Rev. (2) 29, 367, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verff. untersuchten einen Gleichrichter, der auf der bekannten Kombination von Aluminium und Kupfersulfid beruht. Es ergab sich, daß der Druck für die Gleichrichterwirkung wichtig ist. Stark gepreßtes CuS-Pulver scheint gerade hinreichend nachgiebig in der Oberfläche zu sein, um eine innige Berührung mit dem Metall zu ermöglichen, wenn ein genügender Druck angewandt wird. Der Gleichrichter wird durch Zellen gebildet, die aus einer Fläche von ungefähr 25 mm² bestehen, die gegen eine dünne, in Nickelbecher gedrückte Schicht von CuS gepreßt werden. Durch eine Schraubenfeder wird ein Druck von ungefähr 1000 englischen Pfund ausgeübt. Der Widerstand nimmt zu, bis ein kritischer Druck erreicht ist. Jeder Gleichrichter der angegebenen Größe liefert 2,5 bis 3 Amp. Gleichstrom bei 2 Volt oder bei geringerer Stromstärke bei Spannungen bis 3½ Volt. Die Charakteristik ist bei reiner Widerstandsbelastung eine andere als bei induktiver Belastung. Oszillogramme des Stromes zeigen bei Widerstandsbelastung vollständig und verzerrungsfreie Gleichrichtung.

Güntherschulze

L. H. Dawson. Piezoelectricity of crystal quartz. Phys. Rev. (2) 29, 216, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Messungen der piezoelektrischen Ladung in einem optisch einwandfreien Quarzkristall mit Hilfe eines Quadranten

elektrometers haben gezeigt, daß verschiedene Individuen des Quarzes Ladungen verschiedener Größe erzeugen. Die Piezoladung schien ein Integraleffekt über die Oberfläche zu sein, da eine Abtastung der Oberfläche mit einem ihr genäherten punktförmigen Kontakt zeigt, daß aufeinander nahen Stellen der Oberfläche Ladungen vorkommen, die sich an Größe und sogar Vorzeichen unterscheiden. Die Piezoladung nahm mit der Temperatur des Quarzes bis zu 60° zu, dann ab und verschwand bei 576° C. Die Abkühlungskurve zeigt Verzögerung. Auf einen Zusammenhang zwischen pyro- und piezoelektrischen Wirkungen wird hingewiesen. Die Ergebnisse sind in Übereinstimmung mit der Theorie der Unvollkommenheiten der Kristalle und den Ansichten von Bragg und Gibbs über den Mechanismus von Pyro- und Piezoelektrizität. In Abhängigkeit von der Orientierung der Oberflächen zu den Kristallachsen ergeben sich charakteristische Ladungsverteilungen, die zur genauen Bestimmung der Lage der elektrischen Achsen des Quarzes verwandt werden können. *Güntherschulze.*

Richard D. Kleeman. A general theory of the electrical properties of surfaces of contact. Phys. Rev. (2) **29**, 368–369, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. hat früher (Phys. Rev. **20**, 174, 1922) eine Theorie über die elektromotorische Kraft des mit einer Metallplatte in Berührung befindlichen Teiles einer Lösung entwickelt. Diese Theorie wird jetzt so erweitert, daß sie die Platte selbst einschließt, und so verallgemeinert, daß sie auf alle in Kontakt befindlichen Substanzen oder Mischungen angewandt werden kann. Die elektromotorische Kraft zwischen zwei gegebenen Punkten, die in den beiden Substanzen liegen, wird durch die Diffusionskoeffizienten und die Beweglichkeiten der Ionen und Moleküle unter der Wirkung von Kräften ausgedrückt, die von einer unsymmetrischen Verteilung der Materie und Elektrizität und äußeren elektrischen Feldern herrühren. Im allgemeinen ist es unmöglich, vorauszusagen, wie sich diese Größen von einer Stelle zur anderen ändern. Aber aus der allgemeinen Natur der Gleichungen läßt sich eine Reihe von zum Teil noch unbekannten Effekten voraussagen. Versuche darüber sind begonnen. *Güntherschulze.*

L. Meunier et G. Rey. Détermination du point isoélectrique de la laine et de la fibroïne de soie. Applications. C. R. **184**, 285–287, 1927, Nr. 5. Die Verf. versuchen, den isoelektrischen Punkt von Wolle und Seidenfasern aus der Beobachtung der Quellung dieser Fasern in verschiedenen p_H -Lösungen festzustellen. Die Abhängigkeit der Quellung von der p_H wird durch Kurven mit einem Minimum dargestellt; für Wolle liegt dieses bei p_H 3,6 bis 3,8, für Seide bei 4,2. Experimentell kann man auch zeigen, daß bei Wollgeweben dann die geringste Verfilzung eintritt, wenn das Gewebe in Flüssigkeiten von p_H , welche dem isoelektrischen Punkte entsprechen, bearbeitet wird. *Blüh.*

Robert Napier Kerr. The Dielectric Constants of Mixtures of Organic liquids. Journ. chem. soc. 1926, S. 2796–2804, Nov. Unter den Formeln, die für die Dielektrizitätskonstanten von Mischungen organischer Flüssigkeiten (ϵ) aufgestellt wurden, ist die einfachste die von Silberstein (Wied. Ann. **56**, 661, 1895); sie lautet: $\epsilon = (\epsilon_1 v_1 + \epsilon_2 v_2)/(v_1 + v_2)$, wobei ϵ_1 und ϵ_2 die Dielektrizitätskonstanten und v_1 und v_2 die Volumina der beiden Komponenten sind. Zur Meßordnung diene als Vorbild die von Jackson (Phil. Mag. **43**, 482, 1922) und Krützmacher (ZS. f. Phys. **28**, 342, 1924). Die Wellenlänge der benutzten Schwingungen betrug 95 m ($n =$ etwa $3 \cdot 10^6$ Hertz), ϵ von Benzol ergab sich zu $2,28 (15^{\circ} \pm 1)$. In der folgenden Tabelle (Auszug) sind die Volumprozentage (Proz.) der anderen Komponente als Benzol angegeben. Die „Diff.“ gibt die Abweichung zwischen Experiment und volumetrischer Formel an.

Proz.	Methylbenzoat (12°)		Äthylbenzoat (15°)		Phenetol (15°)		Zimtäthyl (16°)	
	ϵ (beob.)	Diff.	ϵ (beob.)	Diff.	ϵ (beob.)	Diff.	ϵ (beob.)	Diff.
0	2,28	—	2,28	—	2,28	—	2,28	—
20	3,18	+ 0,01	3,09	+ 0,04	2,63	— 0,05	3,03	+ 0,05
40	4,04	— 0,02	3,85	+ 0,03	3,12	+ 0,01	3,74	+ 0,05
60	4,93	— 0,01	4,59	+ 0,01	3,53	— 0,01	4,42	+ 0,02
80	5,82	— 0,01	5,32	— 0,03	3,95	\pm 0,00	5,14	+ 0,02
100	6,72	—	6,12	—	4,37	—	5,83	—

Proz.	Dimethylanilin (14°)		Chlorbenzol (15°)		Brombenzol (16°)		Anilin (14°)	
	ϵ (beob.)	Diff.	ϵ (beob.)	Diff.	ϵ (beob.)	Diff.	ϵ (beob.)	Diff.
0	2,28	—	2,27	—	2,28	—	2,28	—
10	2,65	+ 0,09	2,62	+ 0,01	2,65	+ 0,05	—	—
20	3,02	+ 0,19	3,04	+ 0,09	2,99	+ 0,07	3,16	— 0,11
40	3,52	+ 0,13	—	—	3,60	+ 0,05	4,05	— 0,21
60	4,07	+ 0,13	—	—	4,21	+ 0,02	5,02	— 0,24
80	4,63	+ 0,13	4,99	\pm 0,00	4,81	— 0,01	6,07	— 0,19
100	5,05	—	5,67	—	5,46	—	7,20	—

Proz.	Benzaldehyd (15°)		Nitrobenzol (15°)		Benzylalkohol (14°)		m-Kresol (16°)	
	ϵ (beob.)	Diff.	ϵ (beob.)	Diff.	ϵ (beob.)	Diff.	ϵ (beob.)	Diff.
0	2,28	—	2,28	—	2,28	—	2,28	—
20	4,81	— 0,63	6,74	— 2,49	3,37	— 1,18	3,28	— 1,13
40	7,46	— 1,13	11,90	— 3,48	4,86	— 1,86	4,82	— 1,73
60	10,57	— 1,28	18,19	— 3,74	7,46	— 1,63	6,95	— 1,73
80	13,92	— 0,99	25,81	— 2,67	10,58	— 0,78	9,86	— 0,96
100	18,07	—	35,03	—	13,63	—	12,95	—

Diejenigen Mischungen, die das volumetrische Gesetz schlecht befolgen, zeige alle Assoziation. Die Erklärung dieser Diskrepanzen und ihr Zusammenhang mit Debyes Theorie wird diskutiert. Mischungen mit Äther ergaben folgende Werte, wobei die Volumprocente der anderen Komponente als Äther angegeben sind.

Proz.	Dimethylanilin (17°)		Benzaldehyd (18°)		m-Kresol (17°)	
	ϵ (beob.)	Diff.	ϵ (beob.)	Diff.	ϵ (beob.)	Diff.
0	4,40	—	4,35	—	4,41	—
20	4,56	+ 0,03	6,97	— 0,03	5,94	— 0,24
40	4,65	— 0,01	9,65	\pm 0,00	7,49	— 0,30
60	4,80	+ 0,02	12,38	+ 0,09	9,15	— 0,33
80	4,90	— 0,01	15,01	+ 0,07	11,00	— 0,16
100	5,04	—	17,59	—	12,85	—

Proz.	Nitrobenzol (20)		Chlorbenzol (15°)		Anilin (15°)	
	ε (beob.)	Diff.	ε (beob.)	Diff.	ε (beob.)	Diff.
0	4,35	—	4,46	—	4,44	—
20	9,51	— 0,75	4,79	+ 0,08	5,58	+ 0,62
40	15,07	— 1,10	5,06	+ 0,10	6,30	+ 0,82
60	20,88	— 2,21	5,37	+ 0,17	6,70	+ 0,70
80	27,26	— 0,74	5,58	+ 0,13	6,98	+ 0,46
100	33,91	—	5,70	—	7,04	—

Für die Erklärung der Abweichungen müssen zum Teil chemische Einflüsse herangezogen werden. Daß die Assoziation von der Natur der gebildeten Komplexe und damit von der Lage und Form der beteiligten Dipole abhängt, wurde durch Messungen mit Mischungen aus Aceton—Chloroform und m-Kresol—Anilin wahrscheinlich gemacht.

R. Jaeger.

J. J. Weigle. Effect of a magnetic field on the dielectric constant. Phys. Rev. (2) 29, 362, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Unter der Annahme, daß ein Molekül oder ein Atom magnetische oder elektrische Momente hat, die aufeinander senkrecht stehen, ist die Wirkung eines Magnetfeldes auf die Dielektrizitätskonstante nach den Methoden der klassischen, statistischen Dynamik berechnet worden. Ferner ist angenommen worden, daß die klassische Theorie bei hohen Temperaturen zu den gleichen Ergebnissen führt, wie die neue Quantenmechanik. Für das mittlere elektrische Moment in der Richtung des elektrischen Feldes (senkrecht zum Magnetfeld) ergibt sich in erster Annäherung der Ausdruck $\frac{\mu^2 \cdot E}{3 \cdot k \cdot T}$, wo μ das elektrische Moment, E die elektrische Feldstärke, k die Boltzmannsche Konstante und T die absolute Temperatur ist. Der gleiche Ausdruck ergibt sich, wenn kein Magnetfeld vorhanden ist, woraus sich die negativen Versuchsergebnisse von Mott-Smith und Daily erklären. Hiernach ist es auch nicht nötig, die Langevinsche Theorie des Paramagnetismus zu verwerfen (Huber, Phys. ZS. 27, 619, 1926).

Güntherschulze.

Louise S. Mc Dowell and Hilda Begeman. A correlation between the power loss, dielectric constant and conductivity of various glasses. Phys. Rev. (2) 29, 367, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Der Leistungsfaktor, die Dielektrizitätskonstante und die spezifische Leitfähigkeit sechs verschiedener Glassorten werden mitgeteilt. Die drei Größen nehmen im allgemeinen in der gleichen Reihenfolge ab.

Güntherschulze.

Mieczysław Jezewski. Über elektrische Anisotropie kristallinischer Flüssigkeiten. Bull. Krakau (A) 1926, S. 263—271, Nr. 8. (Vgl. W. Kast, Ann. d. Phys. 73, 145, 1924; ferner Journ. de phys. et le Radium 3, 293, 1922; 5, 59, 1924.) Verf. arbeitete mit einer Schwingung von $\lambda = 250$ m. Zunächst wurde die Abhängigkeit der untersuchten Substanzen, p-Azoxyphenetol und p-Azoxyanisol, von der Temperatur einmal ohne, einmal mit Magnetfeld (5000 Gauß, Kraftlinien parallel zu dem elektrischen Felde), sowie die Abhängigkeit vom Winkel des Magnetfeldes gemessen. Es ergab sich

$$\varepsilon_\alpha = \varepsilon_{||} \cos^2 \alpha + \varepsilon_{\perp} \sin^2 \alpha;$$

im Falle, daß das Magnetfeld \perp zu den elektrischen Kraftlinien steht, ist kein Einfluß auf die Dielektrizitätskonstante ε vorhanden. Für die absoluten Änderungen von ε wurde gefunden:

p-Azoxyphenetol.

$t = 143^{\circ}\text{C}$				$t = 154^{\circ}\text{C}$			
\mathfrak{H} in Gauß	ε	$-\Delta\varepsilon$ beob.	$-\Delta\varepsilon$ ber.	\mathfrak{H} in Gauß	ε	$-\Delta\varepsilon$ beob.	$-\Delta\varepsilon$ ber.
0	5,02	0	—	0	4,98	0	—
150	5,00	0,02	0,08	150	4,98	0	0,05
300	4,96	0,06	0,17	500	4,87	0,11	0,16
500	4,87	0,15	0,21	1000	4,78	0,20	—
1000	4,78	0,24	—	4000	4,74	0,24	—
2000	4,77	0,25	0,26	7350	4,74	0,24	0,245
4000	4,75	0,27	—				
7350	4,73	0,29	0,27				

p-Azoxyanisol.

 $t = 122^{\circ}\text{C}$.

\mathfrak{H} in Gauß	ε	$-\Delta\varepsilon$ beob.	$-\Delta\varepsilon$ ber.
0	5,30	0	—
300	5,23	0,07	0,08
500	5,20	0,10	0,10
1000	5,18	0,12	—
2000	5,16	0,14	0,13
4000	5,14	0,16	—
7350	5,16	0,14	0,14

Die nach L. S. Ornstein berechneten Werte stimmen nur bei starken Magnetfeldern.

R. Jaeger

Gwilym E. Owen. A calorimetric method of measuring dielectric losses at high frequencies. Journ. Opt. Soc. Amer. **13**, 725–726, 1926 Nr. 6. Um Fehler durch Verluste in den benutzten Instrumenten zu vermeiden hat Verf. eine kalorimetrische Methode zur Messung dielektrischer Verluste bei hohen Frequenzen ausgearbeitet. Zwei thermosflaschenähnliche Gefäße, die je einen Kondensator und Widerstand enthalten, sind durch ein Glasrohr und ein Ölmanometer miteinander verbunden. Man kann entweder eine Kompensations- oder eine Substitutionsmethode anwenden, um die in dem einen Kondensator bei Anschluß an ein 50-Watt-Hochfrequenzrohr entstehenden Verluste zu bestimmen. Ein Meßbeispiel zeigte folgende Werte: Lichte Höhe und Weite der Gefäße 15 und 4 cm, Papierkondensator von $0,05\ \mu\text{F}$, Frequenz 10^7 Hertz, Hochfrequenzstrom 0,36 A, Druckdifferenz über 4 cm, Kompensationsstrom 0,41 A, dielektrische Verluste 0,58 Watt. Messungen über Handelsfaser sollen folgen.

R. Jaeger

D. H. Black. Some electrical properties of liquid sulphur. Proc. Cambridge Phil. Soc. **22**, 393–399, 1924, Nr. 3. Die elektrische Leitfähigkeit von flüssigem Schwefel zeigt eine ähnliche Abhängigkeit von der Temperatur

wie die Viskosität des Schwefels. Von 130°C an steigt die Leitfähigkeit bis zu 160° , durchläuft dann ein Minimum bei etwa 190° und steigt dann wieder stark an. In Übereinstimmung mit anderen Autoren wird auf einen elektrolytischen Charakter der Leitung geschlossen. Auch läßt sich eine Polarisationsspannung feststellen, die je nach der Temperatur zwischen 0,3 und 0,8 Volt liegt. *R. Jaeger.*

J. B. Whitehead. Phase Difference in Dielectrics. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 45, 1225—1228, 1926, Nr. 12. In dem zusammenfassenden Überblick geht Verf. von der allgemeinen Bedeutung des Phasenwinkels von Dielektriken aus und streift auch die geschichtliche Entwicklung des Begriffs (Siemens 1864). Daß trotz der langjährigen und zahlreichen Arbeiten kein abschließendes Bild des gesamten Materials zu gewinnen ist, liegt an der großen Zahl der einwirkenden Faktoren, die ihrerseits wieder ihre Gesetzmäßigkeit je nach Spannung, Frequenz, Temperatur usw. verändern. Jeder der folgenden Faktoren ruft bei seiner Anwesenheit einen Phasenwinkel hervor: 1. Normale Leitfähigkeit, die meist vernachlässigbar ist, aber bei höheren Temperaturen beträchtliche Werte annehmen kann. 2. Dielektrische Absorption, die hauptsächlich durch Rückstandeffekte hervorgerufen wird und nur bei Gemischen aus zwei oder mehr Komponenten auftritt. 3. Feuchtigkeit spielt eine bedeutende Rolle, kann aber häufig völlig eliminiert werden. 4. Anomale Leitfähigkeit tritt bei allen flüssigen Dielektrika auf und besitzt Ionenleitungscharakter. 5. Hysteresis, ein Begriff, der häufig zu Unrecht bei dielektrischen Problemen gebraucht wird. 6. Ionisation von Gasen (Luft) ist überall dort zu berücksichtigen, wo Dielektriken benutzt werden, die aus verschiedenen Lagen aufgebaut sind (Isolation elektromagnetischer Maschinen und unterirdischer Kabel). Den Schluß bilden Ausblicke auf das experimentelle Arbeitsprogramm des Committee of Insulation of the Division of Engineering and Industrial Research of the National Research Council. *R. Jaeger.*

Eugen Spitalsky und M. Kagan. Heterogene Katalyse und elektrochemische Polarisation. Chem. Ber. 59, 2900—2907, 1926, Nr. 11. Verff. untersuchen den Einfluß der elektrochemischen Polarisation auf katalytische Wirkungen der Metalle und beschreiben zunächst die Ergebnisse der Untersuchung der katalytischen Wirkung der Platinmetalle auf H_2O_2 . Dieselbe wird von der elektrochemischen Vorbehandlung des Metalls beeinflusst. Die anodische Polarisation (Sauerstoffentwicklung) erniedrigt, die kathodische erhöht den katalytischen Einfluß des Pt. Die Ergebnisse zeigen das H_2O_2 als Reduktionsmittel — das vom aktiven O der Elektrode zu O_2 oxydiert wird — und schließen sich den Anschauungen von Hofmann (Chem. Ber. 57, 1969) an. Auffallend war die Beobachtung der umkehrbaren, von der H_2O_2 -Konzentration abhängigen Änderung der Aktivität der O-freien, polarisierten Pt-Elektrode. — Es wurde die katalytische Aktivität von Pt, platinierter Pt und Pd in verschiedenen H_2O_2 -Lösungen untersucht. Durch die kathodische Polarisation erhöht sich die katalytische Aktivität um über 50 Proz. Erhitzen des Pt mit H_2SO_4 nach erfolgter kathodischer Polarisation schwächt die katalytische Wirkung. Noch stärker wird die Katalyse durch anodische Polarisation des Pt geschwächt, es kann aber durch kathodische Polarisation beliebig wiederbelebt werden. Erhitzen des durch elektrolytischen O unwirksamen Platins mit Schwefelsäure oder Glycerin gibt die katalysierende Kraft wieder. An völlig O-freien Elektroden ist die katalytische Aktivität des Pt am höchsten: die Geschwindigkeitskonstante der H_2O_2 -Zersetzung nimmt stark ab, um bei Erhöhung der H_2O_2 -Konzentration wieder hochzusteigen. *St. Handel.*

Ernest G. Linder. Thermo-electric effect in single crystal zinc. Phys. Rev. (2) **29**, 221, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. gibt die Daten der Thermokräfte von sechs Einkristalldrähten aus Zink, bei denen die Hauptkristallachse mit der Drahtachse Winkel von 11,4 bis 90° bildete, gegen Kupfer in einem Temperaturbereich von - 182 bis + 475° C. Aus den Daten werden die Thermokraft, der Peltierkoeffizient und die Thomsonkoeffizienten für Zink gegen Zink = berechnet. Die Werte gestatten auch eine Prüfung des Gesetzes von Voigt und Thomson über die Abhängigkeit der Thermokraft von der Kristallorientierung. Für die niedrigen Temperaturen stimmt das Gesetz, bei 300 bis 400° C überschreiten die Abweichungen die Versuchsfehlergrenzen. Die Thermokräfte von flüssigem Zink gegen festes einkristallines Zink von verschiedener Orientierung und gegen polykristallines Zink werden mitgeteilt. *Güntherschulze*

G. W. C. Kaye and W. F. Higgins. The Thermal Conductivity of Vitreous Silica, with a Note on Crystalline Quartz. Proc. Roy. Soc. London (A) **113**, 335—351, 1926, Nr. 764. [S. 842.] *Jakob*

A. Kneschke. Anwendung der Theorie der Integralgleichungen auf das Durchschlagsproblem von festen Isolatoren. ZS. f. Phys. **41**, 195—210, 1927, Nr. 2/3. Mit Hilfe einer Integralgleichung wird der Wärmeleitprozeß, der der K. W. Wagnerschen Durchschlagsauffassung zugrunde liegt, dargestellt. Die Durchschlagsfeldstärke ergibt sich als Funktion des kleinsten Eigenwertes des Kernes dieser Gleichung. Die Vorgänge in quasi-homogenen und inhomogenen Materialien werden sowohl unter der Voraussetzung konstanter wie variabler Stirnflächentemperatur untersucht und die Durchschlagspotential als Funktion der physikalischen Materialkonstanten dargestellt. *Scheek*

Hans Schiller. Elektrizitätsleitung in festen Dielektriken bei hohen Feldstärken. Arch. f. Elektrot. **17**, 609—624, 1927, Nr. 6. Verf. gibt zunächst einen Überblick über die bisherigen Untersuchungen über den Stromdurchgang durch Glas und Glimmer bei hohen Feldstärken. Die Abhängigkeit des spezifischen Widerstandes von der Feldstärke läßt sich für ein Feldstärkenintervall von 0 bis 10⁶ Volt/cm durch die von H. H. Poole aufgestellte Beziehung $\ln K = a + b \cdot X$ darstellen, in der K die spezifische Leitfähigkeit, X die Feldstärke und a und b Konstanten sind. Bei der Ausdehnung auf größere Bereiche zeigen sich jedoch deutliche Abweichungen von diesem Gesetz. Für die Temperaturabhängigkeit des Widerstandes von Glas gilt auch bei hohen Feldstärken die Beziehung von

Rasch und Hinrichsen: $\log \varrho = \frac{A'}{T} + B'$, in der ϱ der spezifische Widerstand

T die absolute Temperatur und A' und B' Konstanten sind. Versuche über die Elektrolyse von Glas bei hohen Feldstärken und Zimmertemperatur führten zu einer quantitativen Bestätigung des Faradayschen Gesetzes. Zum Schluß zieht der Verf. aus seinen Ergebnissen Folgerungen für den elektrischen Durchschlag und kommt zu dem Ergebnis, daß der Durchschlag mit dem vorherigen Stromdurchgang, soweit nicht die Stromwärme selbst in Betracht kommt, in keinem unmittelbaren Zusammenhang steht. Statt dessen wird ein stufenweises Fortschreiten von Raumladungen für den Durchschlag verantwortlich gemacht. *Güntherschulze*

A. T. Waterman. The electrical resistance of metals as a function of pressure. Phys. Rev. (2) **29**, 368, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Wir angenommen, daß der Einfluß hydrostatischen Druckes auf den elektrische

Widerstand von Metallen nur durch die zugehörige Volumenänderung bewirkt wird, so ergibt sich für den Widerstand die Formel $R = C T^{\frac{b}{T}} e^{\frac{b}{T}}$. Sie ist, wie früher gezeigt worden ist, mit den Messungen im Einklang, wenn die Geschwindigkeit der Änderung von b mit der Volumenänderung konstant ist. Wird der Einfluß des Druckes auf den Widerstand unter Berücksichtigung des chemischen Gleichgewichts zwischen Atomen, Ionen und Elektronen abgeleitet, so ergibt sich, daß der Druckkoeffizient des Widerstandes $\frac{1}{R} \frac{dR}{dp}$ gegeben ist durch

$$\frac{1}{2} C + \frac{1}{2 R T} \left(\frac{dx}{dp + dv} \right),$$

wo C die Kompressibilität, x die Energieänderung bei der angenommenen Reaktion ist, die Elektronen im Metall in Freiheit setzt, und dv eine mögliche Volumenänderung bei der Reaktion. x läßt sich als die Differenz zwischen den mittleren potentiellen Energien eines Elektrons im freien und gebundenen Zustand ausdrücken. Berechnet man die Kompressibilität (unter Annahme rein elektrostatischer Kräfte) aus diesen Größen, so folgt, daß die Änderung des Widerstandes mit dem Druck hauptsächlich von der Änderung der mittleren potentiellen Energie der Elektronen herrührt. Bei Elementen in derselben Reihe des periodischen Systems ist die Änderungsgeschwindigkeit der mittleren potentiellen Energien sowohl der gebundenen als der freien Elektronen mit der Änderung des Volumens eine annähernd lineare Funktion der Atomnummer. Güntherschulze.

Robert J. Piersol. Influence of temperature on selenium photo-sensitivity. Phys. Rev. (2) 29, 362–363, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 836.]

A. M. Mac Mahon. New measurements upon the light-sensitiveness of crystalline selenium. Phys. Rev. (2) 29, 219, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 837.] Güntherschulze.

Die veredelbaren Legierungen des Aluminiums. **W. Sander.** Constructal. ZS. f. Metallkde. 19, 21, 1927, Nr. 1. [S. 763.] Berndt.

Paul B. Taylor. Theory of cell with liquid junction. Phys. Rev. (2) 29, 369, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird ein einfaches Integral für die elektromotorische Kraft einer allgemeinen Flüssigkeitskette mit Hilfe der Überföhrungszahlen und der freien Molekularenergien abgeleitet. Die Überföhrungszahlen werden von der Lösung einer Reihe von Differentialgleichungen der gegenseitigen Diffusion zweier Elektrolyte abhängig gemacht, von denen jeder aus irgend einer möglichen Mischung von Ionen besteht. Die Gleichungen enthalten nicht die freien Energien der individuellen Ionen. Daraus folgt, daß die elektromotorische Kraft einer Kette nicht eine Funktion der freien Ionenenergien ist und deshalb unmöglich zur Ermittlung dieser Energien benutzt werden kann. Wenn die in der Literatur gefundenen p_H -Werte auf derartigen Flüssigkeitsketten beruhen, sind sie nicht begründet. Henderson hat eine Formel gegeben, die neuerdings von Harned verbessert worden ist und die Spannung der Flüssigkeitskette ergibt. Diese Spannung kann nicht aus thermodynamischen Daten erhalten werden (außer bei unendlicher Verdünnung), aber die Formel gibt eine nützliche erste Annäherung für die Lösung der Differentialgleichungen. Eine Lösung, die eine zweite Annäherung ergibt, wird abgeleitet. Güntherschulze.

William D. Lansing. An electronic theory of passivity. Phys. Rev. (2) 29, 216–217, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Eisen nimmt eine Sonderstellung in der Mitte der ersten langen Periode des periodischen Systems der Elemente ein. Unter normalen Bedingungen sind die Elektronen wahrscheinlich auf die Energieniveaus in den Mengen 2, 8, 14, 2 verteilt. Unter starker Oxydation ändert sich diese Verteilung vielleicht in 2, 8, 8, 8, eine dem Krypton analoge Struktur, woraus Passivität und Fehlen von Magnetismus folgt. Verf. entwickelt eine Methode, durch Kathodenzerstäubung dünne Schichten von Eisen herzustellen. Es zeigte sich, daß diese Schichten passiv waren. Die magnetischen Messungen sind noch nicht abgeschlossen. Das elektrochemische Potential gewöhnlichen Eisens ergab sich zu $\epsilon_h = +0,365$ in 0,5 norm. FeSO_4 , während passives Eisen in der gleichen Lösung $\epsilon_h = -0,508$ Volt hatte. Thermodynamisch ist das passive Eisen das stabilere. Die Änderung der freien Energie beim Übergang beträgt 35700 cal. Das elektrochemische Potential des zerstäubten Eisens in der gleichen Lösung lag zwischen 0,035 und $-0,065$ Volt. Mit der Zeit wurde es edler. Verf. vermutet, daß die Schicht noch zu dick ist, um durch ihre ganze Dicke passiv und unmagnetisch zu sein. Güntherschulze

G. Ettisch und D. Deutsch. Zur Methodik der Kataphorese. Phys. ZS 28, 153–154, 1927, Nr. 3. Die Verf. beschreiben eine Abänderung der von Fürti (Kolloid-ZS. 37, 200, 1925) angegebenen Kataphoresemethode, wodurch der Wanderungssinn von Kolloidteilchen schon mit einem Tropfen der kolloidalen Lösung bestimmt werden kann. An einen wassergetränkten Pergamentpapierstreifen wird mit Hilfe zweier metallischer Elektroden ein Feld von beiläufig 50 Volt/cm angelegt und auf das Papier ein Tropfen der zu untersuchenden Lösung gebracht. Nach 1 bis 5 Minuten sieht man auf dem Papier eine halbmondförmige Anfärbung, welche derjenigen Elektrode zugekehrt ist, zu welcher die Teilchen hinwandern. Bei farblosen Solen wird die Anhäufung durch die an dieser Stelle geänderte Lichtbrechung des Papiers deutlich. Wegen des großen Widerstandes des Papiers fließen durch das System maximal Ströme von 10^{-3} Amp., wodurch Polarisationen keine merkliche Rolle spielen. Blüh

Melvin Mooney. A new electrophoretic mobility formula. Phys. Rev. (2) 29, 217, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Nach den gültigen Theorien der Elektrophorese sollte die Beweglichkeit eines Teilchens von seiner Größe unabhängig sein. Verf. hat jedoch gezeigt, daß bei Öltröpfchen in Wasser sich die Beweglichkeit mit dem Durchmesser des Tröpfchens ändert. Es wurde deshalb eine neue Beweglichkeitsformel entwickelt, die auf eine starre Kugel anwendbar ist, die sich in Wasser mit einem zweiionigen Elektrolyten befindet. Die neue Theorie berücksichtigt die Wirkungen der Ionendiffusion und der Bewegung des Wassers auf die Ladungsverteilung in der elektrischen Doppelschicht. Die Formel wird in der Form einer konvergenten Reihe erhalten, von der nur die ersten beiden Ausdrücke berechnet wurden. Sie genügt, um einen theoretischen Wert für die Abhängigkeit der Beweglichkeit von der Teilchengröße zu geben. Die experimentelle Prüfung der abgeleiteten Formel mit Öltröpfchen in verschiedenen Elektrolyten bei Konzentrationen zwischen 10^{-1} und 10^{-6} norm. ergab, daß die Theorie bei Konzentrationen von mehr als 0,01 norm. versagt, bei kleineren Konzentrationen mit den Versuchsergebnissen roh übereinstimmt. Die Beweglichkeitsmessungen müssen zur Prüfung noch weiter verfeinert werden. Güntherschulze

Melvin Mooney. A new electrophoresis cell. Phys. Rev. (2) 29, 218, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Der endosmotische Strom längs der Wand

siner Elektrophoresezelle wird durch die entgegengesetzte Strömung in der Achse kompensiert. Um den daraus folgenden Geschwindigkeitsgradienten des Wassers zu beseitigen, wurde eine neue Zelle konstruiert, die im wesentlichen aus einer vollständigen Schleife oder einem hydrodynamischen Stromkreis bestand. Die untere Hälfte dieses Kreises bestand aus einer langen Kapillarröhre von 0,7 mm Durchmesser mit dünnen Wänden, so daß sich kolloide Teilchen in ihrem Innern beobachten ließen. Die obere, mit destilliertem Wasser gefüllte Hälfte war eine kurze Röhre von 12 mm Durchmesser, die einen sehr geringen hydrodynamischen Widerstand hatte. Infolgedessen bewegt sich das Wasser mit einer über den Querschnitt gleichförmigen Geschwindigkeit durch die Kapillare. Dadurch ergeben sich die Vorteile, daß 1. die an der beobachteten Geschwindigkeit eines kolloiden Teilchens angebrachte Korrektur nicht länger von der Lage des Teilchens zur Achse abhängt, 2. die endosmotische Geschwindigkeit des Wassers im allgemeinen der elektrophoretischen Geschwindigkeit entgegengesetzt gleich ist. Infolgedessen eignet sich die Anordnung zur Präzisionsmessung von Unterschieden der Beweglichkeit verschiedener Teilchen oder des gleichen Teilchens in verschiedenen Feldern.

Güntherschulze.

H. M. Dawson and C. R. Hoskins. Isohydic solutions and the velocity of chemical change. Leeds Phil. and Lit. Soc., Nov. 2, 1926. Nature **119**, 35, 1927, Nr. 2983. [S. 765.]

H. M. Dawson and L. H. Angus. The nature of solutions of the strong acids from the standpoint of the salt effect. Leeds Phil. and Lit. Soc., Nov. 2, 1926. Nature **119**, 35, 1927, Nr. 2983. [S. 765.]

Güntherschulze.

Hans Mueller. The activity of monovalent ions. Phys. Rev. (2) **29**, 216, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Debyes Theorie der starken Elektrolyte versagt, wenn sie auf kleine Ionen angewandt wird, weil die Näherung $\sin h \varphi = \varphi$ ($\varphi = e \psi / kT$) nicht mehr gilt. Verf. löst die Differentialgleichung $\Delta \varphi = \sin h \varphi$ durch Erweiterung der Debyeschen Lösung mit Hilfe von Stufenintegration. Durch folgende Beziehung lassen sich leicht die Aktivitätskoeffizienten ausrechnen: $-kT \log f$ ist der Unterschied in der Arbeit, die nötig ist, um ein Ion zu laden, das eine Mal in reinem Wasser, das andere Mal in einem Elektrolyten der Konzentration c , in dem alle anderen Ionen bereits ihre Ladung haben. Für kleine Ionen führt das zu $f(c)$ -Kurven, die unterhalb von Debyes Grenzkurve für $a = 0$ liegen. Sie fallen fast zusammen mit den von Bjerrum unter der Annahme assoziierter Ionen berechneten Kurven.

Konzentration (mol/Liter)	$-\log f$ ($a = 10^8$ cm)	Bjerrums Werte
1	0,456	0,463
0,5	0,360	0,366
0,2	0,252	0,255
0,1	0,189	0,188
0,05	0,136	0,133
0,02	0,084	0,085

In dieser Form gilt also die Debyesche Theorie auch für kleine Ionen, ohne daß Assoziationen angenommen zu werden brauchen.

Güntherschulze.

A. F. Joseph. The Action of Silica on Electrolytes. *Nature* 118, 878, 1926, Nr. 2981. Fortsetzung einer Diskussion mit Mukherjee (*Nature* 9. Okt. 1926). Trotz zahlreicher Wiederholungen gelang es dem Verf. nicht, die von Mukherjee erhaltenen Ergebnisse zu bestätigen, wozu kommt, daß die Größe des von Mukherjee angegebenen Effektes von Mitteilung zu Mitteilung immer kleiner geworden ist. Verf. bleibt deshalb bei der Ansicht, daß Siliciumdioxid Säuren nicht adsorbiert. *Güntherschulze*

Ernest Bydney Hedges. The Periodic Electrochemical Passivity of Iron, Cobalt, Nickel, and Aluminium. *Journ. chem. soc.* 1926, S. 2877—2887, Nov. Verf. untersuchte die periodischen Schwankungen zwischen Aktivität und Passivität an einer Eisenanode in H_2SO_4 , H_3PO_4 , HNO_3 , einer Kobaltanode in H_2SO_4 , einer Nickelanode in H_2SO_4 , einer Aluminiumanode in HNO_3 und NaOH-Lösungen. In jedem Falle tritt die Wirkung auf, wenn die Konzentration, Stromdichte, Temperatur usw. so eingestellt werden, daß die Elektroden etwa gleiche Aussichten haben, aktiv oder passiv zu sein. Die Elektroden schwanken dann regelmäßig zwischen beiden Zuständen hin und her. Ferner lassen sich periodische Erscheinungen durch Elektrolyse in einer Lösung hervorrufen, die ein Gemisch passivierender und aktivierender Ionen enthält, z. B. durch Hinzufügen von NH_4Cl zu einer Lösung von $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, in welcher eine Nickelanode passiv gemacht worden ist. Die periodischen Erscheinungen unterscheiden sich in nichts von der periodischen Bildung von Überzügen auf anderen metallischen Anoden. Unmittelbar bevor die Anode passiv wird, bildet sich eine sichtbare Haut auf dem Metall, verschwindet aber wieder, sobald die Sauerstoffentwicklung einsetzt. *Güntherschulze*

Julius Meyer und Anton Pawletta. Das Leitvermögen von Schwefelsäure-Phosphorsäuregemischen. *Chem. Ber.* 60, 551—553, 1927, Nr. 2. Nach Messungen von Pessel (*Monatsh. f. Chem.* 43, 601, 1922) sollten Schwefelsäure-Phosphorsäuregemische nicht nur niedrigere Leitfähigkeitswerte zeigen, als die Summe der Leitfähigkeiten der beiden Säuren beträgt, sondern oft niedriger als das Leitvermögen der betreffenden Schwefelsäure. Die Ausführungen der Verff. beweisen jedoch, daß dies nicht zutrifft. Die Dissoziation der Phosphorsäure wird zwar sehr erheblich durch die starke Schwefelsäure zurückgedrängt und die Leitfähigkeit der Gemische ist niedriger als die Summe der Leitfähigkeiten der Komponenten, sie wird aber in keinem Falle niedriger als das Leitvermögen der Schwefelsäurekomponente. Es ist damit die Annahme einer chemischen Umsetzung zwischen den beiden Säuren völlig unbegründet. *St. Hande*

Rogers D. Rusk. The 29 volt critical potential of hydrogen. *Phys. Rev.* (2) 29, 354, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. maß die Charakteristiken von Niederspannungsbogen in Wasserstoff bei verschiedenen Anodenabständen und Gasdrücken unter Verwendung einer Spezialröhre mit zwei Glühdrähten und zwei Nickelanoden, und zwar wurden die Zünd- und Löschspannungen des einen Bogens bei Drücken unterhalb 0,2 mm beobachtet, während das Gebiet des Bogens von dem Lichte des zweiten, in der gleichen Röhre befindlichen Bogens beleuchtet war. Bei genügender Beleuchtungsintensität konnte der Bogen mit großer Regelmäßigkeit bei allen benutzten Glühströmen, Anodenabständen und Gasdrücken mit Spannungen bis hinab zur Mindestbrennspannung gezündet werden, aber niemals mit kleineren. Diese Mindestbrennspannung betrug 29 Volt und der Verf. nimmt an, daß dieser Wert einem Anregungsniveau entspricht.

as imstande ist, eine starke Ionisation hervorzurufen und eine Verweilzeit von der Größenordnung 10^{-8} sec hat, was aus der Löschwirkung von Druckänderungen folgt.

Güntherschulze.

J. W. Tschudi. Spectral intensity distribution in a hydrogen discharge. Phys. Rev. (2) **29**, 354, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) An einem Entladungsrohr mit kalter Kathode ist ein Ansatzrohr angebracht, aus dem Kathodenstrahlen gegen die Hauptkathode geschickt werden können. Eine Photozelle, die mit einer monochromatischen Lichtquelle verbunden ist, wird verwendet, um die relative Intensitätsverteilung von $H\gamma$ und $H\delta$ in verschiedenen Abständen von der Hauptkathode durch den Dunkelraum bis ins negative Glimmlicht mit und ohne Kathodenstrahlen aus dem Ansatzrohr zu messen. Wenn die Hauptkathode von dem Elektronenstrom getroffen wird, nimmt die spektrale Helligkeit des negativen Glimmlichtes um etwa 20 Proz. zu. Die so entstehende Intensität ist größer als die Summe der Intensitäten von Haupt- und Hilfsentladung. Der Überschuß läßt sich durch die Erzeugung weicher Röntgenstrahlen im Gase erklären, welche imstande sind, die Gasmoleküle anzuregen.

Güntherschulze.

Rogers D. Rusk. The resonance glow in a hydrogen discharge tube. Phys. Rev. (2) **29**, 213–214, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 833.]

Henry A. Barton. Ionisation in Hydrogen Chloride Vapour. Nature **119**, 197–198, 1927, Nr. 2988. [S. 775.]

Henry A. Erikson. On the nature of gaseous ions. Phys. Rev. (2) **29**, 215–216, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 776.]

Güntherschulze.

Luigi Rolla et Giorgio Piccardi. Propriétés chimiques et potentiels d'ionisation. Chim. et Ind. **16**, 531–543, 1926, Nr. 4. [S. 777.]

Estermann.

Henry A. Erikson. On the dependence of ionic mobility on the nature of the medium. Phys. Rev. (2) **29**, 369, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Wenn Ionen durch Luft gehen, die Verunreinigungen wie CO_2 oder Wasserdampf enthält, so nimmt die Beweglichkeit mit zunehmender Verunreinigung ab. Die Versuchsergebnisse führen zu der Annahme, daß diese Änderungen durch die Änderungen des Mediums und nicht durch die Änderung der Ionen verursacht sind.

Güntherschulze.

J. F. Pierce. Untersuchungen am Poulsenlichtbogengenerator mit longitudinalem Felde. ZS. f. techn. Phys. **7**, 388–396, 461–466, 1926, Nr. 8 u. 9. Verf. hat sich zum Ziel gesetzt, die Gasreaktionen und den Einfluß der verschiedenen Faktoren auf diese Reaktionen bei Poulsenlichtbogen mit longitudinalem Felde zu untersuchen. Es wurde ein Bogen gewählt, der etwa 10 Kilowatt aufnehmen konnte und dessen beide Elektroden aus Metall und wassergekühlt waren. Die Temperatur der Bogenflamme wurde mit einem Pyrometer ermittelt. Die Bogentemperatur nimmt mit abnehmender Frequenz zu. Vergrößerung des Gasdruckes vergrößert den Widerstand des Lichtbogens und verringert infolgedessen den Hochfrequenzstrom. Dringt Luft in die Kammer ein, in der der Bogen brennt, so wird er instabil. Durch Gasanalyse wurde festgestellt, daß zum erfolgreichen Betrieb des Bogens mit longitudinalem Felde Kohle notwendig ist, und daß es vorteilhaft ist, sie als Kohlenwasserstoff einzuführen. Einige Feststellungen früherer Autoren über die Zersetzung des Alkohols im Bogen mit transversalem Felde erwiesen sich als unrichtig und wurden durch ein neues Zersetzungsschema ersetzt.

Güntherschulze.

W. R. Ham. Interpretation of data dealing with thermionic emission. Phys. Rev. (2) 29, 364, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Thermionen-

emissionsgleichungen haben die Form $i = A T^n e^{-\frac{b}{T}}$, wobei für n in der Regel $\frac{1}{2}$ oder 2 gewählt wird. Die Gleichung wird dadurch geprüft, daß die Kurven

$\log i - n \log T + \frac{b}{T} = \log A$ aufgetragen und ermittelt wird, ob sie eine gerade

Linie ist. Mathematisch läßt sich zeigen, daß sich für alle Werte von n zwischen $-\infty$ und $+\infty$ einschließlich des Wertes Null eine Gerade ergibt, wenn nur eine geeignete Funktion von b_0 und T ist. Es kann also keinerlei Vergrößerung der Genauigkeit der Messungen von i und T zu einem bestimmten Werte von i führen. Dazu muß noch weiteres Material über A und b beigebracht werden. Wird beispielsweise der von Davisson und Germer kalorimetrisch gewonnene Wert von b zusammen mit ihren Thermionenemissionswerten für Wolfram benutzt,

so gilt die Gleichung $i = A e^{-\frac{b}{T}}$ sehr genau. Auf dieser Grundlage werden Werte von b und A für andere Elemente berechnet. Nach der Quantentheorie folgt aus $n = 0$ nach Wien, daß die Konzentration der Elektronen, die für Thermionenemission in Frage kommen, in den Metallen relativ klein ist. Güntherschulze

J. M. Hyatt. Secondary electron emission produced by positive caesium ions. Phys. Rev. (2) 29, 214, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Als Quelle positiver Ionen war ein kurzer Wolframdraht, der sich auf einer Temperatur von etwa 1200° abs. in Cäsiumdampf befand, in der Achse von langen zylindrischen Gitter- und Plattenelektroden aus Molybdän angeordnet. Ein Potential von -600 Volt wurde an das Gitter und Potentiale von $+50$ bis -650 Volt an die Platte gelegt. Solange sich diese auf Potentialen zwischen $+50$ und 0 Volt befand, erreichten sie nur Sekundärelektronen von dem cäsiumbedeckten Gitter. War das Plattenpotential negativ, so nahm die Platte außerdem Sekundärelektronen positive Ionen auf. Der Plattenstrom wurde bei -50 Volt konstant und blieb so, bis das Plattenpotential das des Gitters erreichte. In diesem Punkte nahm der Plattenstrom plötzlich um 4 Proz. infolge der Emission von Sekundärelektronen zu. Eine weitere Vergrößerung der Geschwindigkeit der positiven Ionen war von einer gleichförmigen Zunahme der Emission von Sekundärelektronen begleitet. Ähnliche Beobachtungen wurden mit sechs niedrigen Gitterpotentialen ausgeführt. Sie zeigten übereinstimmend, daß die Zahl der Sekundärelektronen, die von einem die cäsiumbedeckte Oberfläche treffende positiven Cäsiumion abgelöst werden, gleichmäßig von 0,02 bei 200 Volt bis 0,11 bei 600 Volt ansteigt. Güntherschulze

Piotr Jez. Emission thermionique du platine incandescent dans les vapeurs d'iode. (Note préliminaire.) C. R. Soc. Pol. de phys. 7, 21–29, 1927. (Polnisch, mit französischer Übersicht.) In einem Glasgefäß wurde die thermische (positive und negative) Emission eines elektrisch beheizten Pt-Bandes untersucht, wobei der Dampfdruck der Jodatmosphäre etwa 200° entsprach. Der zeitliche Verlauf der Ionenströme wird angegeben, ebenso ihre Abhängigkeit von der angelegten Spannung (zwischen 50 und 400 Volt zeigt sich keine Sättigungerscheinung). Verf. vermutet, daß sich bei hohen Temperaturen in reversibler Weise Platinjodür bildet. Bareis

Jos. E. Henderson. A pseudo photographic effect of slow electron. Phys. Rev. (2) 29, 360, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Bei Verwendung

eines Magnetspektrographen zeigte sich, daß photographische Platten, die einem Strahle langsamer Elektronen ausgesetzt waren, eine dunkle Linie an einer Stelle zeigten, die sich aus den Konstanten des Apparates berechnen ließ. Die Linie war schon vor der Entwicklung da. Bei einer weiteren Untersuchung trafen 500-Volt-Elektronen auf verschiedene Materialien, wie Glas, Quarz, Pt, Cu, Ni, Ag, Al, Zn, Pb und Messing. Auf allen zeigte sich eine Farbenänderung, die für das betreffende Material charakteristisch zu sein scheint. Auf dem Glase zeigte sie hellen Metallglanz und wurde durch starke Alkalien leicht angegriffen. Auf Pt wurde sie von Alkalien nicht beeinflusst, aber von Königswasser leicht entfernt. Vom Glase verschwand sie, wenn es auf 450° in Luft erhitzt wurde. Der benutzte Apparat gab einen Elektronenstrom von verhältnismäßig großer Intensität. Die Stromstärke im Strahle betrug mehrere Mikroampere. Expositionen von mehreren Stunden gaben gute Linien. Nach der Anlage der Versuche erscheint es unwahrscheinlich, daß sich ein Niederschlag bildete, der von der Kathode kam.

Güntherschulze.

J. A. Gray and B. W. Sargent. The absorption of beta-rays. Phys. Rev. (2) 29, 351—352, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Absorption der β -Strahlen von Radium E und Uran X in Kohlenstoff, Aluminium, Kupfer, Zinn und Blei wurden untersucht. Die ersteren haben die Reichweiten 62, 64, 71, 89 und 100 g/cm², die letzteren die Reichweiten 78, 81, 82, 95 und 100. Die relativen Verhältnisse von Atomgewicht zu Atomnummer sind 79 82 87, 94, 100, woraus folgt, daß der Energieverlust, den die β -Strahlen von Uran X in einem Atom erleiden, der Atomnummer (Ordnungszahl) proportional ist. *Güntherschulze.*

Robert Frisch. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung. Nr. 197. Über die Wirkung von langsamen Kathodenstrahlen auf Steinsalz. Wiener Anz. 1927, S. 22, Nr. 3. [S. 782.] *Güntherschulze.*

Herta Lang. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung. Nr. 195. Adsorptionsversuche an Gläsern und Filtersubstanzen nach der Methode der radioaktiven Indikatoren. Wiener Anz. 1927, S. 7—8, Nr. 1. [S. 766.] *Scheel.*

T. R. Wilkins. A new theory of the origin of the actinium series. Phys. Rev. (2) 29, 352, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 772.] *Güntherschulze.*

C. del Rosario. Low pressure electric discharge in intense electric fields. Phys. Rev. (2) 29, 360, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. versuchte, mit Hilfe intensiver elektrischer Felder Elektronen aus einem dünnen, kalten Drahte zu ziehen, der die innere Elektrode eines Zylinderkondensators bildete. Die meisten Versuche wurden in einem hohen Vakuum von der Größenordnung 10^{-8} mm Quecksilber und mit Drähten von $5 \cdot 10^{-4}$ bis $10 \cdot 10^{-4}$ cm Durchmesser angestellt. Bei Verwendung eines mit Pt bestäubten Quarzfadens wurde der Pt-Überzug abgerissen, ehe die Elektronen herausgezogen werden konnten. An Platindrähten konnte das Feld auf $2 \cdot 10^6$ Volt/cm gesteigert werden, ohne daß der Strom größer als 10^{-11} Amp. wurde. Die Stromspannungskurven früherer Beobachter wurden ziemlich genau erhalten, wenn eine Spur Luft in den Apparat gelassen wurde. Sie scheinen also durch eine derartige Fehlerquelle bedingt worden zu sein. *Güntherschulze.*

H. Solberg. Über die Bewegung eines elektrisch geladenen Teilchens in einem Magnetfelde. Avh. Oslo, I. Math.-Nat. Klasse 1926, Nr. 4, 32 S. [S. 858.] *K. Jung.*

K. L. Hertel. The effect of an electric field on a radiating hydrogen atom. Phys. Rev. (2) 29, 214–215, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 834.] *Güntherschulze*

Arciero Bernini. Ricerche su di una eventuale azione meccanica prodotta dai raggi X. S.-A. Atti Soc. Ligustica di Genova 5, 14 S., 1926, Nr. 1. [S. 813.] *Przibram*

Herbert E. Ives and G. R. Stilwell. Photoelectric emission as a function of composition in sodium-potassium alloys. Phys. Rev. (2) 29, 366, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 836.] *Güntherschulze*

Gustav Ortner und Georg Stetter. Die Hörbarmachung von H-Strahlern. Phys. ZS. 28, 70–72, 1927, Nr. 2. Das zu untersuchende α - oder H-Teilchen tritt durch eine enge Öffnung in eine kleine Ionisierungskammer (Messingzylinder 50 mm lang, 27 mm Durchmesser, 0,6 cm Kapazität), deren Innenelektrode mit dem Gitter der Eingangsröhre (Marconi-DEV-Röhre mit bester Gitterisolation) verbunden ist. Der Anodenkreis dieser Eingangsröhre ist mit der zweiten Röhre durch einen 1:4-Niederfrequenztransformator gekoppelt und über weitere sechs Stufen bis zum Lautsprecher geführt, wobei eine etwa 100 000 000fache Verstärkung der auf das Gitter der Eingangsröhre gelangenden Ladung erzielt wurde. Natürliche H-Strahlen ergaben in dieser Anordnung kräftige Knacke, die sich in der Lautstärke deutlich von den durch vollkräftige α -Teilchen hervorgerufenen unterscheiden. Aus dem Vergleich mit Szintillationsbeobachtungen wird geschlossen, daß alle in die Ionisationskammer eintretenden H-Teilchen auch zur Messung gelangen. Dagegen bedingt der zum Teil schiefe Strahlengang der α -Teilchen in der Kammer eine Verschiedenheit in deren Lautstärke, die dazu führt, daß etwa 6 Proz. der H-Teilchen von α -Teilchen nicht unterschieden werden können. Versuche über die photographische Registrierung sind in Vorbereitung.

K. W. F. Kohlrausch

Herbert Brennen. Sur l'absorption des rayons β par la matière. C. R. 183, 1342–1344, 1926, Nr. 26. G. Fournier hat für die Massenabsorption μ/ρ von β -Strahlen (vgl. diese Ber. 7, 1911, 1926) die empirische Formel $\mu/\rho = a + bL$ aufgestellt, worin N die Atomnummer des absorbierenden Elements, a und b Konstanten bedeuten, die nur von der verwendeten Strahlung abhängen, deren Verhältnis a/b aber immer den gleichen Wert 105 haben soll. Ist der Absorbent ein zusammengesetzter Körper mit dem Molekulargewicht $M = x \cdot P_x + y \cdot P_y$ (P_x und P_y die Atomgewichte), so ergab sich nach Fournier für eine große Zahl „normal“ sich verhaltender Substanzen die Gültigkeit der additiven Formel

$$\frac{\mu}{\rho} = \frac{x \cdot P_x \left(\frac{\mu}{\rho} \right)_x + y \cdot P_y \left(\frac{\mu}{\rho} \right)_y}{M}$$

Im vorliegenden Aufsatz wird nun bemerkt, daß nach Einsetzen der elementaren Formel letzterer Ausdruck übergeht in

$$\frac{\mu}{\rho} = a + b \frac{\sum x \cdot P_x \cdot N_x}{\sum x \cdot P_x}$$

(Formel A), woraus folgen würde, daß zwei isotope Körper, z. B. Cl_{35} und Cl_{37} , verschiedene Absorptionswirkung zeigen müßten. Da der Verf. dies für sehr unwahrscheinlich hält, schlägt er die das Atomgewicht nicht enthaltende Formel

$$\frac{\mu}{\rho} = a + b \frac{\sum x \cdot N_x^2}{\sum x \cdot N_x}$$

(Formel B) vor, die für Moleküle mit wenig verschiedenen N -Werten übergeht in

$$\frac{\mu}{\varrho} = a + b \frac{\Sigma x \cdot N_x}{\Sigma x}$$

(Formel C); die drei Formeln A, B, C werden an den experimentellen Werten geprüft, und es wird gezeigt (vgl. die folgende Zahlenzusammenstellung), daß B, meist auch C, gleich gut imstande sind, das Experiment zu beschreiben.

Substanz	SiO ₂	MnO ₂	MgO	Al ₂ O ₃	BO ₃ H	KBr	NO ₃ Na	NO ₃ K	C ₁₀ H ₈	C ₆ H ₃ N ₃ O ₇	CCl ₄
Exper.	16,3	17,8	16,5	16,8	16,2	19,2	16,2	16,7	15,8	15,9	17,1
Form. A	16,5	17,7	16,5	16,5	16,0	19,2	16,2	16,7	15,8	16,0	17,3
Form. B	16,5	17,6	16,5	16,5	16,1	19,2	16,2	16,7	15,8	16,0	17,3
Form. C	16,4	16,9	16,4	16,4	15,9	18,8	16,2	16,4	15,5	15,9	17,1

K. W. F. Kohlrausch.

Aug. Huber. Untersuchungen über den magnetoelektrischen Richteffekt. Phys. ZS. 27, 619—627, 1926, Nr. 19/20. Nach den Vorstellungen von Langevin besitzt ein paramagnetisches Molekül ein mit ihm starr verbundenes magnetisches Moment; beim Anlegen eines äußeren magnetischen Feldes müssen sich die Moleküle mit ihren magnetischen Achsen nach Maßgabe der Temperaturbewegung in Richtung des Feldes einstellen. Bringt man somit paramagnetische Moleküle, die zugleich ein elektrisches Moment besitzen, in ein konstantes Magnetfeld, so muß nach der Langevinschen Vorstellung auch eine elektrische Polarisation zustande kommen, und es muß möglich sein, derartige Moleküle sowohl durch ein konstantes Magnetfeld elektrisch zu richten, als auch durch ein konstantes elektrisches Feld magnetisch einzustellen. Aus den negativen Ergebnissen der diesbezüglichen Versuche von Perrier (diese Ber. 7, 1079, 1926) und Szivessy (diese Ber. 7, 656, 1926) kann aber nicht ohne weiteres geschlossen werden, daß das Langevinsche Bild von der molekularen Einstellung der Wirklichkeit widerspricht, da die Moleküle der bei diesen Autoren benutzten Körper nicht völlig frei beweglich waren. Verf. hat daher in erster Linie den magnetoelektrischen Richteffekt bei Gasen geprüft, zunächst bei Stickoxyd, das paramagnetisch ist und dessen Moleküle Dipole sind. Das Gas wurde in einem Quarzgefäß zwischen die Pole eines Weisschen Elektromagnets gebracht; zwei senkrecht zum Magnetfeld zu beiden Seiten des Quarzgefäßes angebrachte Kondensatorplatten waren mit einem Quadrantenelektrometer verbunden. Kommt infolge der magnetischen Einstellung der NO-Moleküle auch eine elektrische Einstellung zustande, so müßte an den Kondensatorplatten eine Potentialdifferenz auftreten und durch das Elektrometer angezeigt werden. Die Größe des zu erwartenden Effektes wurde nach der Langevinschen Theorie berechnet und ergab sich bei der benutzten Versuchsanordnung (magnetische Feldstärke 15000 Gauß) zu $72 \cdot 10^{-3}$ Volt. Beim Anlegen des Magnetfeldes zeigte sich aber nicht der geringste Ausschlag, obgleich die Elektrometerempfindlichkeit ausgereicht hätte, um noch $\frac{1}{10}$ Millivolt zu beobachten. Weitere Versuche wurden an Eisenchloriddampf ausgeführt in einem Temperaturintervall von 300 bis 450°; auch hier fehlte jegliche elektrische Einstellung der Moleküle. Da nach der Vorstellung, daß sich die Moleküle bei ihrer Einstellung im Magnetfeld als Ganzes drehen, zu vermuten ist, daß der magnetoelektrische Richteffekt auch bei Flüssigkeiten möglich ist, wurde bei verflüssigtem NO nach einer elektrischen Einstellung gesucht; auch hier blieb das Resultat der Versuche völlig negativ, obwohl der erwartete Effekt infolge der größeren Dichte der Flüssigkeit gegenüber dem Gase und der geringeren

Temperaturbewegung der Moleküle ein beträchtliches Vielfaches von 70 Millivolts betragen sollte. Endlich wurden noch Versuche gemacht, den magnetoelektrischen Richteffekt an festen Substanzen (festes NO, festes Eisenchlorid, kristallisiertes Nickelsulfat, Ferrocyankalium) zu finden, jedoch ebenfalls mit negativem Ergebnis. Es bestand (nach einer Auffassung von de Haas) noch die Möglichkeit, daß NO aus zwei Sorten Molekülen bestehen könnte, die beide in gleicher Anzahl im Gase vorhanden sind; bei den einen sollte das elektrische Moment unter dem Winkel α zum magnetischen Felde geneigt sein, bei den anderen unter dem Winkel $\pi - \alpha$, so daß zwei solche Moleküle spiegelbildlich gleich wären. Analogon wurden paramagnetische Salze, welche enantiomorph kristallisieren (NiSO_4 und NiSeO_4), hergestellt. Bei diesen Salzen könnte es sein, daß sie ein Gemisch von solchen Molekülen wären, und daß die Moleküle I die eine, die Moleküle II die andere Kristallform aufbauen, es konnte aber auch bei ihnen keine durch das Magnetfeld bewirkte elektrische Einstellung der Moleküle beobachtet werden. Wenn auch dieses negative Versuchsergebnis kein Beweis gegen die de Haassche Vermutung ist, da aus dem Fehlen der beiden Molekülsorten bei NiSO_4 und NiSeO_4 nicht auch auf ihr Fehlen bei NO geschlossen werden kann, so scheint es Verf. doch sehr unwahrscheinlich zu sein, daß das durchweg negative Resultat des magnetoelektrischen Richteffektes auf diesen Umstand zurückzuführen ist. Das negative Ergebnis aller Versuche, paramagnetische Moleküle mit gleichzeitigen elektrischen Dipolen durch ein konstantes Magnetfeld elektrisch auszurichten, deutet darauf hin, daß die der Langevinschen Theorie zugrunde liegende Vorstellung geändert werden muß; das Fehlen des magnetoelektrischen Richteffektes ist nur einzusehen, wenn die für das magnetische Moment verantwortlichen Elektronen vom Atomrest völlig unabhängig sind. Es besteht daher ein wesentlicher Unterschied zwischen der magnetischen Erregung und der elektrischen, bei der tatsächlich die Moleküle eingestellt werden.

Szivenessy

O. Laporte und A. Sommerfeld. Versuch einer spektroskopischen Deutung der Magnetonenzahlen in der Eisengruppe. ZS. f. Phys. 40, 333—343, 1926, Nr. 5. Die ersten Versuche zur Umdeutung der empirischen paramagnetischen Weisschen Magnetonenzahlen in die quantentheoretisch und experimentell begründeten Bohrschen Magnetonenzahlen enthielten die Annahme, daß der Grundzustand des Atoms einfach ist. Die Verff. weisen nun darauf hin, daß in den Fällen, in welchen der Normalzustand ein D - oder F -Term ist, dieser nicht einfach ist, sondern daß eine Anzahl sehr nahe benachbarter gleichartiger Terme existieren. Die Magnetonenzahl des tiefsten Energieniveaus wird deshalb allein nur bei Messungen bei sehr tiefer Temperatur zur Geltung kommen, während bei hohen Temperaturen eine gewisse, aus der Termdifferenz berechenbare Anzahl von Atomen sich in den anderen energetisch höheren Zuständen des D - oder F -Multipletts befinden. Die beobachtete Magnetonenzahl wird daher ein von der Temperatur abhängiger Mittelwert der Magnetonenzahl aller vorhandenen Zustände sein, und daher leicht ersichtlich weder ganzzahlig, noch dem Ion schlechthin entsprechen. Durch Vergleich mit dem experimentellen Material wird gezeigt, daß Übereinstimmung zwischen Theorie und Beobachtung am besten ist, wenn der Grundzustand ein Einfachterm ist, und daß in anderen Fällen das oben genannte Verhalten in der Tat vorzuliegen scheint. Bei Mehrfachtermen ergibt sich die Temperaturabhängigkeit positiv bei regelrechten Termen negativ bei verkehrten Termen.

Gerlach

Paule Collet. Sur le paramagnétisme indépendant de la température C. R. 183, 1031—1032, 1926, Nr. 22. Es wird die Atomsuszeptibilität des Mangan

aus Messungen der Suszeptibilität des festen Kaliumpermanganats bestimmt. Nach mehrfacher Umkristallisation des Salzes erreicht dieselbe einen konstanten Wert, welcher dem reinen Salze zukommt. Ihr Wert $\chi_{\text{Mn}} = + 56,5 \cdot 10^{-6}$ ist unabhängig von der Temperatur zwischen 15 und 150° C. — Eine vorläufige Messung der Suszeptibilität einer wässrigen Lösung von Permanganat ergibt, daß auch diese zwischen 17 und 100° unabhängig von der Temperatur zu sein scheint. Aus den wegen der geringen Löslichkeit und der Kleinheit der Suszeptibilität schwierigen Messungen ergibt sich hieraus für die Atomsuszeptibilität des Mangans $\chi = 62 \cdot 10^{-6}$, also in recht guter Übereinstimmung mit dem Werte aus dem festen Satze. Somit ist eine neue Substanz gefunden, deren paramagnetische Suszeptibilität im Widerspruch zu dem Curieschen Gesetz unabhängig von der Temperatur ist.

Gerlach.

G. Foex. Diamagnétisme des substances mésomorphes; orientation des corps smectiques par le champ magnétique. C. R. 184, 147–149, 1927, Nr. 3. Paraazoxyanisol zeigt in der anisotropen flüssigen Phase (zwischen 116 und 133°) eine Abnahme der diamagnetischen Suszeptibilität gegenüber der isotropen Phase über 133°. Diese Verkleinerung von χ nimmt mit abnehmender

Temperatur zu. Für das Verhältnis $\frac{\chi_{\text{isotrop}} - \chi_{\text{anisotrop}}}{\chi_{\text{isotrop}}} = S$ ergibt sich für

Paraazoxyanisol bei 97° der größte Wert $S = 18,5$ Proz., für Anisaldazin der gleiche Wert, für Paraazoxyanisolphenetol ein etwas größerer Wert (~ 25 Proz.). Die Abnahme der diamagnetischen Suszeptibilität soll daher kommen, daß im anisotropen Gebiet die Mehrzahl der Elektronenbahnebenen parallel zum Felde liegen. Läßt man den Äthylester der Paraazoxybenzoesäure unter der Wirkung des magnetischen Feldes erkalten, so erhält man eine Abnahme der diamagnetischen Suszeptibilität, welche für 6500 Gauß 11,5, für 12600 Gauß 17,3 Proz. beträgt. Dieses weist auf eine mit zunehmender Feldstärke zunehmende Orientierung hin. Während die erstgenannten Körper beim Übergang von isotropem Zustand in den orientierenden Zustand keine Diskontinuität des Diamagnetismus zeigen, verhält sich der Äthylester der Azoxybenzoesäure anders. Der Koeffizient springt bei 122° von dem Werte $- 0,473 \cdot 10^{-6}$ beim Übergang in die isotrope Phase auf den Wert $- 0,548 \cdot 10^{-6}$.

Gerlach.

E. H. Williams. The magnetic susceptibility of rare earth metals. Phys. Rev. (2) 29, 218, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. bestimmte die magnetische Suszeptibilität von Ce, La, Pr und Y. In allen Fällen hing sie von der Stärke des Magnetfeldes ab, und zwar nahm sie mit zunehmendem Felde ab (zwischen 10 und 4000 Gauß). Infolge ihrer geringen Größe ($20 \cdot 10^{-6}$ bis $50 \cdot 10^{-6}$ Dyn cm pro Gramm) ist es nicht möglich, mit Feldern zwischen 10 und 0 Gauß noch Messungen anzustellen.

Güntherschulze.

T. E. Phipps and John B. Taylor. The magnetic moment of atomic hydrogen. Phys. Rev. (2) 29, 218–219, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verff. untersuchten das magnetische Moment von atomarem Wasserstoff nach der Methode von Stern und Gerlach. Zuerst wurde atomarer Wasserstoff verwandt, der in einer Entladungsröhre nach Wood hergestellt war. Der Strahl wurde in einem besonderen, ganz aus Glas bestehenden Spaltsystem erzeugt, das an die Entladungsröhre angeblasen war. Zu seiner Wahrnehmung diente seine Reduktionswirkung auf einer mit MoO_3 bedeckten Scheibe. Es zeigte sich eine scharf abgegrenzte blaue Linie auf weißem Hintergrund. Im Magnetfeld teilte sich der Strahl in zwei Zweige. Auch für einen mittleren unabgelenkten Strahl ergaben

sich Andeutungen. Er scheint aus molekularem Wasserstoff zu bestehen. Aus der Größe der Ablenkung ließ sich das magnetische Moment des Wasserstoffatoms berechnen. Es war innerhalb der Versuchsfehlergrenzen gleich dem eines Bohrschen Magnetons. Weiter wurde atomarer Wasserstoff untersucht, der nach der Glühdrahtmethode von Langmuir hergestellt war. Infolge der größeren Geschwindigkeit der so erzeugten Atome war der Abstand der beiden Zweie geringer, aber doch noch deutlich wahrnehmbar. Endlich wurde noch das Produkt untersucht, das sich bei Bestrahlung einer Mischung von Quecksilberdampf und Wasserstoff mit ultravioletttem Lichte ergibt. Cario und Franck, sowie Taylor glauben, daß dabei atomarer Wasserstoff entsteht. Es gelang aber nicht mit diesem Produkt reduzierende Wirkungen zu erzielen. *Güntherschulze*

F. Ehrenhaft und E. Wasser. Das mikromagnetische Feld. ZS. f. Physik 40, 42–53, 1926, Nr. 1/2. Es werden die Bewegungsvorgänge eines kleinen Materieteilchens der Größenordnung 10^{-5} cm im inhomogenen Magnetfeld untersucht. Dieses wird durch eine geeignete Umkonstruktion des Ehrenhartschen Kondensators in der Weise hergestellt, daß die Platten des Kondensators als Pole eines starken Magnets ausgebaut werden. Es entsteht ein um die vertikale zentrale Achse des Kondensators rotationssymmetrisches, inhomogenes Magnetfeld \mathfrak{H} , dessen Gradient $\frac{d\mathfrak{H}}{dx}$ in Richtung der Schwerkraft liegt. Die Beobachtung

der mikroskopischen oder submikroskopischen Magnete erfolgt in der bekannten Weise senkrecht zur Beleuchtungsrichtung mit einem Mikroskop (Dunkelfeldbeobachtung). Qualitative Vorversuche zeigen, daß die Faradayschen Fundamentalversuche auch in der submikroskopischen Größenordnung ihre Gültigkeit bewahren. Paramagnetische Probekörper (im Lichtbogen verdampfte Fe-, Ni- und Pt-Teilchen) vergrößern bei Einschaltung des magnetischen Feldes ihre gleichförmige Fallgeschwindigkeit, während die Geschwindigkeit der diamagnetischen Probekörper (im Kugelrohr erhitzte Se- und Te-Teilchen, im Lichtbogen verdampfte Au-, Ag- und Bi-Teilchen) abnimmt. Quantitativen Versuchen liegt als Grundgleichung, da die Bewegung im widerstehenden Mittel erfolgt (Geschwindigkeit proportional der wirkenden Kraft), die Beziehung zugrunde

$$mg + kV\mathfrak{H} \frac{d\mathfrak{H}}{dx} = \overline{v}_m B.$$

Hierzu kommt für die Bewegung im Schwerfeld allein $mg = \frac{v_f}{B}$ (m = Masse des Probekörpers; k = Suszeptibilität, für paramagnetische Probekörper > 0 für diamagnetische < 0 ; V = Volumen des Probekörpers; B = Beweglichkeit \overline{v}_m , \mathfrak{H} , $\frac{d\mathfrak{H}}{dx}$ = Geschwindigkeit und Feldstärke bzw. deren Gradient in einem praktisch sehr kleinen Bereich, in welchem die erste noch als gleichförmig angesehen werden kann; v_f = konstante Fallgeschwindigkeit im Schwerfeld. Durch bloße Geschwindigkeitsmessungen im inhomogenen Magnetfeld zuzüglich Schwerfeld bzw. im Schwerfeld allein gelingt unter Heranziehung einer Eichsubstanz die Bestimmung der Massensuszeptibilität (Quotient aus Suszeptibilität und Dichte) von Ag- und Se-Teilchen (beide diamagnetisch; $k = -0,20 \cdot 10^{-6}$ bzw. $-0,12 \cdot 10^{-6}$). Als Eichsubstanz werden mechanisch zerstäubte Tröpfchen einer wässerigen, 3,01proz. Lösung von Eisenchlorid ($\sigma = 1,03$; $k = +1,14 \cdot 10^{-6}$) verwendet. Für diese Messungen ist die Kenntnis des Feldes als Funktion des Ortes nicht erforderlich, wofern nur darauf geachtet wird, daß die den Elektr

magnet erregende Stromstärke konstant gehalten wird und die Geschwindigkeitsmessungen sowohl für die Eichsubstanz als auch für die in Frage stehende Substanz an derselben Stelle des Magnetfeldes erfolgen. Die so ermittelten Massensuseptibilitäten sind in Übereinstimmung mit denen des molaren Materials, wonit zugleich ein weiterer Beweis für die normale Dichte der Probekörper erbracht ist. Schließlich gelingt auch noch die Ausmessung des inhomogenen Magnetfeldes sowie die des remanenten Feldes als Funktion des Ortes mit der genannten Eichsubstanz. Das gemessene Intervall der Feldstärke liegt zwischen 2000 und 13000 Gauß, diese erreicht aber an der unteren Kondensatorplatte in unmittelbarer Nähe der Spitze mindestens 20000 Gauß. *Sexl-Aachen.*

G. Eichenberg und W. Oertel. Über den Einfluß der Behandlung des Transformator Eisens auf seine Wattverluste. Stahl u. Eisen **47**, 262—271, 1927, Nr. 7. Bereits berichtet nach Bericht Nr. 87 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Vgl. diese Ber. **7**, 1920, 1926. *Berndt.*

Cornelio L. Sagui. Theory of the magnetic nature of gravity. Phys. Rev. (2) **29**, 371, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 759.] *Güntherschulze.*

Georg Joos. Über Farbe und Magnetismus von Ionen. Ann. d. Phys. (4) **81**, 1076—1085, 1926, Nr. 25. [S. 825.] *Joos.*

Vladimir Karapetoff. Mechanical forces between electric currents and saturated fields. Phys. Rev. (2) **29**, 367, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) *Güntherschulze.*

R. H. Barfield. Coastal Refraction of Wireless Waves. Nature **116**, 498—499, 1925, Nr. 2918. *E. Meyer.*

O. Lohaus. Ein Wanderwellenanzeiger. Elektrot. ZS. **48**, 267—268, 1927, Nr. 9. Nach kurzer Besprechung der bisher in Laboratorien für Wanderwellenmessungen benutzten Methoden beschreibt Verf. einen neuen Wanderwellenanzeiger, der keine genauen Messungen der Form der Wanderwellen gestattet, sondern nur ihr Auftreten akustisch anzeigt oder registriert. Das Prinzip des Apparats ist folgendes: Vor ein normales Relais ist in besonderer Schaltung („Impulsverlängerungsschaltung“) eine Elektronenröhre gelegt. Der über einer Induktivität entstehende Spannungsimpuls der Wanderwelle wird über eine Kapazität dem Gitter der Röhre zugeführt. Ist derselbe so gerichtet, daß dabei das Gitter positiv wird, so werden Elektronen von der Glühkathode zum Gitter herübergeholt. Ist die Wanderwelle und damit die Spannung über der Induktivität verschwunden, so können die Elektronen nicht wieder zur Kathode zurück, da ihnen der Weg durch den Gitterkondensator versperrt ist. Das Gitter ist also nach dem Abklingen der Wanderwelle negativ geladen; während vor dem Auftreten der Wanderwelle der Anodenstrom durch die Röhre fließen konnte und den Anker des Relais angezogen hielt, ist jetzt der Anodenstrom wegen der negativen Gitterladung unterbrochen, so daß der Relaisanker von einer Feder umgelegt und ein Kontakt geschlossen wird. Parallel zum Gitterkondensator liegt ein hochohmiger Widerstand, über welchen die Ladung des Gitters langsam abfließen kann; dann steigt auch der Anodenstrom wieder auf seinen alten Wert, und der Relaiskontakt wird wieder geöffnet. Durch die Wahl der Größe des Gitterkondensators und des dazu parallel liegenden Widerstandes hat man es in der Hand, die Zeitdauer, in welcher das Gitter seine negative Ladung wieder

verliert, beliebig einzustellen. Man kann also erreichen, daß durch Schließen des Relaiskontaktes ein Stromkreis für das Signal- oder Registrierinstrument eine Sekunde geschlossen bleibt, während der primäre, von der Wanderwellen über der Induktivität erzeugte Spannungsimpuls nur eine millionstel Sekunde gedauert hat. Es findet also gewissermaßen eine Impulsverlängerung statt. Die konstruktive Ausführung des Apparats (Mix & Genest, Berlin) wird an Hand von Abbildungen kurz erläutert.

Geyger

Arthur Schleede und Heinz Buggisch. Zur Frage der Richtung des „gleichgerichteteten“ Stromes beim Kristalldetektor. Phys. ZS. 28, 174—177, 1927, Nr. 4. Unter einwandfreien Versuchsbedingungen hat der sogenannte gleichgerichtete Strom einer bestimmten Kristalldetektorkombination an allen empfindlichen Stellen des Kristallmaterials stets den gleichen Richtungssinn und zwar ist die Richtung für die betreffende Detektorkombination charakteristisch. Beim Bleiglanzdetektor geht der Elektronenstrom von der Metallschmelze zum Kristall, beim Pyritdetektor umgekehrt.

Geyger

Karl Willy Wagner. Zur Geschichte der elektrischen Siebketten. Arch. f. Elektrot. 18, 78—79, 1927, Nr. 1. Da die Art, in der die grundlegenden Veröffentlichungen über die Kettenleitertheorie in der neueren Literatur zitiert werden, der historischen Wahrheit nicht immer gerecht wird, gibt Verf. einen kurzen Überblick über die von ihm und von G. A. Campbell herrührenden grundlegenden Aufsätze bzw. Patentschriften und gibt die genauen Zeitpunkte ihrer Einreichung und Veröffentlichung an. Verf. weist darauf hin, daß die Priorität der Erfindung der elektrischen Wellensiebe ihm gebührt, und daß Campbell dieselbe Erfindung ganz unabhängig, wenn auch etwas später, gemacht hat.

Geyger

Luigi Donati. Circuiti elettrici con reattanze a scaglionati. Rend. d. Acc. Lincei (N. S.) 29, 123—136, 1924/25.

Scheer

N. H. Frank. Propagation of electromagnetic waves along co-axial cylindrical conductors separated by two dielectrics. Phys. Rev. (2) 29, 365—366, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird eine Lösung der Maxwell'schen Gleichungen für eine harmonische, elektromagnetische Welle gegeben, die sich längs zweier konaxialer, zylindrischer Leiter ausbreitet, welche durch zwei Dielektrika voneinander getrennt sind. Die Geschwindigkeit der Phasenausbreitung einer solchen Welle ist gegeben durch

$$v^2 = (c^2/\epsilon_1\epsilon_2) [\epsilon_1 \ln(r_3/r_2) + \epsilon_2 \ln(r_2/r_1)] - [\ln(r_3/r_2) + \ln(r_2/r_1)],$$

wenn Leiter und Dielektrika als ideal angesehen werden. Dabei sind c die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum, r_1 , r_2 , r_3 die äußeren Radien des inneren Leiters des ersten und zweiten Dielektrikums. ϵ_1 und ϵ_2 sind die Dielektrizitätskonstanten. Eine experimentelle Prüfung dieser Formel mit Hilfe Lichtenbergscher Figuren unter Verwendung von Äthylalkohol, Gummi und Luft als Dielektrika und Kupferleitern ergab, daß sie innerhalb der Versuchsfehlergrenzen stimmt. Die Berechtigung der Verwendung der Methode Lichtenbergscher Figuren wird begründet.

Güntherschulze

Raymond M. Wilmotte. General Formulae for Two Syntonized Coupled Circuits. Phil. Mag. (7) 2, 1098—1108, 1926, Nr. 11. Die Untersuchung behandelt den Fall zweier abgestimmter Schwingungskreise, die nach Art einer

Wheatstoneschen Brücke gekoppelt sind. Es werden die Ausdrücke für die beiden Eigenfrequenzen unter Vernachlässigung der Ohmschen Widerstände abgeleitet und die allgemeine Bedingung für das Auftreten von nur einer Eigenfrequenz des Systems. Die Theorie wird an Hand zweier experimenteller Fälle befriedigend bestätigt gefunden.

K. Kohl.

E. Quäck. Neues über die Ausbreitung von kurzen Wellen. Mit Kurzwellen rund um die Erde. Jahrb. d. drahtl. Telegr. 28, 177–178, 1926, Nr. 6. Angeregt durch die zufällige Beobachtung störender Doppelzeichen beim Schreibempfang des amerikanischen Kurzwellensenders 2 xt, $\lambda = 16,175$ m, wurden mit dem Kurzwellensender *aga* in Nauen Sendeversuche rund um die Erde mit einer Welle von 15 m gemacht. Es gelang, die Zeichen nach etwa 0,138 Sek. wieder zu registrieren, was bei einer angenommenen Ausbreitungsgeschwindigkeit von 299 800 km/sec einem Großkreis als Weg rund um die Erde von 41 200 km Länge, in einer Höhe von etwa 182 km, entspricht.

K. Kohl.

F. C. Willis and L. E. Melhuish. Load Carrying Capacity of Amplifiers. Bell Syst. Techn. Journ. 5, 573–592, 1926, Nr. 4. Die Belastbarkeit eines Verstärkers ist begrenzt durch die Verzerrung der ankommenden Welle, die bei zu großer Amplitude auftritt. Zur Bestimmung der Höchstlast untersuchen die Verff. auf experimentellem Wege die folgenden Methoden: 1. Der Verstärkungsfaktor wird in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung aufgenommen; die Grenze läßt sich so nicht mit der wünschenswerten Genauigkeit festlegen. 2. Bei einer (reinen) Eingangsfrequenz wird der Ausgang harmonisch analysiert und der Anteil der höheren Harmonischen als Funktion der Ausgangsleistung aufgetragen; diese Methode ist zwar sehr genau, aber im allgemeinen zu umständlich. 3. Im Kathodenstrahloszillographen erzeugt der Eingang eine horizontale Ablenkung, der Ausgang eine vertikale; die entstehende Lissajousfigur läßt ohne weiteres bei Überlastung den Eintritt der Verzerrung erkennen. Die mit verschiedenen Verstärkern ausgeführten Messungen ergeben gute Übereinstimmung der Ergebnisse.

Bareiss.

D. Mazzotto. Il triodo melodico. Le Radio per tutti 2, 325–328, 1925, Nr. 20.

E. Meyer.

M. v. Ardenne. Über die Dimensionierung von Niederfrequenzverstärkern mit Widerstandskopplung, unter besonderer Berücksichtigung der Verzerrungen. Elektrot. ZS. 48, 36–39, 1927, Nr. 2. Verff. zeigt, nach welchen Gesichtspunkten sich mit Widerstandsverstärkern dynamisch möglichst hohe Verstärkungsgrade erzielen lassen, wenn die Frequenz der zu verstärkenden Schwingung, die Röhrenkonstante, die Spannung der Anodenbatterie, die Gittervorspannung und ein mittlerer Wert der Scheinkapazität als gegeben und alle anderen Größen als variabel angesehen werden. Im Anschluß daran wird untersucht, wieweit bei der berechneten günstigsten Dimensionierung die Verstärkung von der Frequenz und Amplitude der zu verstärkenden Schwingung abhängt.

Güntherschulze.

E. O. Hulburt. The absorption of radio waves in the upper atmosphere. Phys. Rev. (2) 29, 365, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Absorption von Radiowellen in der oberen Atmosphäre wurde unter der Annahme berechnet, daß sie von Zusammenstößen zwischen den Molekülen und Elektronen der Atmosphäre herrührt. Die Formeln für die Dispersion und Absorption verschieden polarisierter Wellen werden aufgestellt. Sie stimmen quantitativ mit gemessenen Reichweiten und Intensitätsabnahmen überein.

Güntherschulze.

J. B. Johnson. Thermal agitation of electricity in conductors. Phys. Rev. (2) 29, 367—368, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 839.]

Güntherschulze

F. Gehrts. Versuche mit Vierdrahtkaskadenverstärkern auf Pupinkabeln mittlerer Belastung. ZS. f. techn. Phys. 6, 609—610, 1925, Nr. 11.

George Crisson. Irregularities in Loaded Telephone Circuits. Bell Syst. Techn. Journ. 4, 561—585, 1925, Nr. 4.

Richard Hiecke. Die Transformatoren der Telephonieverstärker. Elektrot. u. Maschinenb. 44, 49—57, 1926, Nr. 3.

E. Meyer

Erwin Meyer. Die Prüfung von Lautsprechern. Elektr. Nachr.-Techn. 3, 290—296, 1926, Nr. 8. Die objektive Prüfung von Lautsprechern erfordert die Messung von Schalldruckamplituden. Zu diesen Messungen wurde die Rayleighsche Scheibe verwendet und durch besondere Maßnahmen äußerst empfindlich gemacht; in der endgültigen Anordnung entsprach ein Skalenteil Ausschlag einer Schalldruckamplitude von $0,65 \text{ Dyn/cm}^2$. Zur Untersuchung wurden die Lautsprecher 20 bis 50 cm vor der Rayleighschen Scheibe aufgestellt und mit einwelliger Spannung betrieben. Die Beurteilung der Güte von Lautsprechern erfolgte durch Aufnahme der sogenannten Frequenz- und Amplitudenkurven. Die Frequenzkurven stellen bei konstanter Erregung der Lautsprecher die Abhängigkeit der erzeugten Schalldruckamplitude von der Frequenz dar, die Amplitudenkurven geben bei konstanter Frequenz den Zusammenhang zwischen Schalldruckamplitude und erregender Spannung. Die Schallwiedergabe durch einen Lautsprecher ist um so besser, je größer der Frequenzumfang und die Gleichmäßigkeit in den Frequenzkurven sind. Die Amplitudenkurven müssen gerade Linien sein. Frequenz- und Amplitudenkurven werden für verschiedene artige Lautsprecher mitgeteilt; die besten Ergebnisse zeigen sich bei trichterlosen Lautsprechern mit elektrodynamischer oder elektrostatischer Erregung oder mit Erregung durch ein Relais. Vergleichsmessungen, die nach der Thermophon Kondensatormikrophonmethode und der Rayleighschen Scheibe ausgeführt werden, ergeben eine befriedigende Übereinstimmung.

E. Meyer

F. Lubberger. Die Wahrscheinlichkeitsrechnung in der Fernsprechtechnik. ZS. f. techn. Phys. 8, 17—25, 1927, Nr. 1. Die Fernsprechanlage mit Wählerbetrieb führten eine sehr starke Unterteilung der Verkehrsmenge ein. Daraus entsprangen Aufgaben, die von der früheren Erfahrung im Hauptbetrieb nicht beantwortet wurden. Zunächst verschaffte man sich die nötigen Zahlen durch Messungen, aber die Aufgaben wurden so zahlreich, daß die Theorie eingreifen mußte. Der Fernsprechverkehr ist ein stark schwankendes Gebilde, das verschiedenen Gesetzen der Wahrscheinlichkeitsrechnung folgt. Diese theoretische Behandlung hat sehr beachtliche Erfolge erzielt. Verf. gibt eine Einführung in die Aufgabenstellung, ohne besondere Kenntnisse vorauszusetzen. Dann erweitert er die Aufgabenstellung auf andere Gebiete, so daß der Fernsprechverkehr gewissermaßen als Beispiel dient. Am Schluß werden Fragen angeschnitten, die noch nicht geklärt sind, wofür Mitarbeiter gesucht werden.

Lubberger

J. P. Maxfield and H. C. Harrison. Methods of high quality recording and reproducing of music and speech based on telephone research. Bell Syst. Techn. Journ. 5, 493—523, 1926, Nr. 3. Journ. Amer. Inst. Elect. Eng. 45, 243—253, 1926, Nr. 3. [S. 768.]

E. Meyer

Fleischmann. Die wahre Bedeutung des Leistungsfaktors. Elektr. Nachr.-Techn. 3, 445—449, 1926, Nr. 12. Mathematischer Beweis dafür, daß der Leistungsfaktor nur dann 1 wird, wenn in jedem Zeitmoment t zwischen Strom und Spannung die Beziehung besteht $\varphi(t) = \lambda \cdot \psi(t)$, wobei λ eine Konstante ist. Nicht nur wenn Blindleistung vorhanden ist, wird dieser Ausdruck kleiner als 1, auch jeder veränderliche Widerstand hat einen kleineren Leistungsfaktor zur Folge. Blindleistung ist vorhanden, wenn das Produkt $\varphi(t) \cdot \psi(t)$ innerhalb des Intervalls T sein Vorzeichen ändert, aus einem Leistungsfaktor kleiner als 1 kann nicht ohne weiteres auf Blindleistung geschlossen werden. Im allgemeinen Falle bedeutet der Leistungsfaktor das Verhältnis des kleinsten Effektivstromes (bei gegebener Leistung und Spannung) zum tatsächlichen. Es wird weiter nachgewiesen, daß die Angaben der üblichen Leistungsfaktormesser nicht in allen Fällen dieser verallgemeinerten Definition entsprechen können. Die Betrachtungen werden dann noch auf Mehrphasensysteme ausgedehnt. Hier sind zur Definition des Leistungsfaktors nicht nur die verketteten Spannungen zwischen benachbarten Leitern zu berücksichtigen, sondern die sich ergebenden $\frac{n(n-1)}{2}$ Kombinationen zwischen den einzelnen Leitern. Beim Dreiphasensystem tritt dieser Unterschied nicht in Erscheinung, da der Ausdruck gleich 3 wird, beim Sechssphasensystem wären aber z. B. 15 Spannungen zu berücksichtigen.

Pederzani.

I. Vidmar. Der einphasige, zusätzliche Kraftfluß des dreiphasigen Transformators. Elektrot. u. Maschinenb. 45, 81—94, 1927, Nr. 5. Die Überlegungen beziehen sich auf die in Europa übliche Bauart des Drehstromtransformators mit dreiphasigem Eisenkern. Verschiedene Unsymmetrien, die alle in einen einphasigen Zusatzfluß zur Folge haben, werden diskutiert. Zunächst die ungleiche Länge der magnetischen Pfade, wodurch ungleiche Magnetisierungsströme von den drei in Stern geschalteten Phasen aufgenommen werden müssen. Es wird nachgewiesen, daß die Phasenverschiebung von 120° zwischen den drei Magnetisierungsströmen nicht aufrechterhalten bleiben kann, weil alle drei Wicklungen einen phasengleichen zusätzlichen Strom von der Größenordnung $\frac{1}{6}$ des Magnetisierungsstromes aufnehmen müssen. Dieser Zusatzstrom muß auch einen zusätzlichen magnetischen Fluß hervorrufen, der allerdings sehr klein ist, weil er gezwungen ist, einen langen Luftweg zu durchsetzen. Ein wesentlich größerer Zusatzkraftfluß entsteht bei sekundär einphasiger Belastung des primär in Stern geschalteten Transformators. Der Verf. bestimmt ihn experimentell und weist die Übereinstimmung mit der in seinem bekannten Buche angegebenen Berechnungsweise nach. Der Zusatzfluß bewirkt eine Verzerrung des primären und sekundären Spannungsdreiecks, dessen Nullpunkt verschoben wird. — Es wird dann die sogenannte V-Schaltung untersucht. Ein Transformator, der primär in Dreieck geschaltet ist, kann auch nach Entfernung einer Phasenwicklung in dieser Schaltung weiterarbeiten (Notschaltung), allerdings nur mit verminderter Leistung (Erwärmung). Die Sekundärdurchflutung desjenigen Schenkels, der primär keine Wicklung trägt, erregt hier den Zusatzfluß. Die Untersuchung zeigt, daß bei symmetrischer, rein induktiver Belastung (ungünstigster Fall) die Phasenspannung auf der beschädigten Säule um die dreifache Zusatzspannung verkleinert wird. Die Phasenwinkel bleiben unverändert. Bei Lichtbelastung ändern die Verhältnisse wesentlich günstiger. Der Verf. berechnet für 30 Proz. Zusatzspannung einen Spannungsabfall von 16 Proz., dem ein entsprechender Spannungsanstieg der beiden anderen Phasen gegenübersteht. Durch Ermäßigung der Belastung der Phase, die auf der beschädigten Säule sitzt, kann man den

Spannungsabfall verkleinern, so daß die V-Schaltung als Notschaltung brauchbar wird. — Schließlich behandelt der Verf. noch die durch Oberwellen hervorgerufenen Kraftflüsse dreifacher Periodenzahl, die bei Primärsternschaltung ein Schwingen des Nullpunktes und damit der drei Phasenspannungen hervorrufen, Vorgänge, die teilweise bereits in einer früheren, an gleicher Stelle veröffentlichten Arbeit (Elektrot. u. Maschinenb. 41, 333–341, 349–354, Nr. 23 und 24; leider fehlt an dieser Stelle der Hinweis darauf!) recht anschaulich behandelt sind. Zum Schluß wird gezeigt, daß der einphasige Zusatzfluß bei Schluß einer Phase gegen den Nulleiter sehr nützlich ist, weil in diesem Falle die Spannung der kurzgeschlossenen Phase stark absinkt und damit auch gleichzeitig der Kurzschlußstrom, eine Eigenschaft, die der primären Dreieckschaltung fehlt. *Pederzani*

Iwan Döry. Kritische Bemerkungen über Einphasenbahnmotoren. Elektrot. u. Maschinenb. 45, 61–65, 1927, Nr. 4. Der Verf. überblickt die 25 Jahre der Entwicklung der Einphasenbahnmotoren. Das erste Jahrzehnt brachte eine Frequenzsenkung von 25 auf $16\frac{2}{3}$ Per./sec. Das zweite Jahrzehnt brachte eine wesentliche Polzahlsteigerung und die jetzige Entwicklung die Einführung des Zahnradantriebes. Die Motoren laufen heute mit Drehzahlen bis zum $3\frac{1}{2}$ fachen Übersynchronismusgrad. Die Probleme der Kommutierung, des geringen Blindstromverbrauchs und des Leistungsfaktors sind durch diese Entwicklung bestens gelöst worden. Die Kommutierung insbesondere durch Herabsetzung der in den kurzgeschlossenen Ankerspulen vom Felde her induzierten Spannung, die bei großen Polzahlen und niedrigen Frequenzen natürlich kleiner ausfällt. Regelbare Hilfs- und Querfelder, die man früher zur Verbesserung der Kommutierung angewendet hatte, braucht man heute nicht mehr. Das heutige Problem ist in der Hauptsache das der Leistungserhöhung bei gegebenen Außenabmessungen. Der Verf. weist darauf hin, daß nicht der Ausnutzungsfaktor des Ankers allein maßgebend ist, sondern daß auch die Kollektorbreite berücksichtigt werden muß. *Pederzani*

K. Obermoser. Die Erschließung des normalen Kurzschlußankers für Vollastanlauf im Rahmen der VDE-Vorschriften durch eine selbsttätige Anlaßkupplung. Elektrot. ZS. 48, 42–45, 76–78, 1927, Nr. 2 u. 3. *Güntherschulze*

M. Wellauer. Vergleichende Sprungwellenversuche und Durchschlagmessungen an der Wicklung eines 3000-kVA-, 60-kV-Transformators. Elektrot. u. Maschinenb. 45, 41–50, 1927, Nr. 3. Kritische Untersuchung über die Sprungwellenprobe des VDE und des SEV. Vergleich der beiden Prüfmethoden mit einer dritten, vom Verf. angegebenen Schaltung. Untersuchung eines älteren 3000-kVA-, 15/60-kV-Transformators. An der mit Abzweigen versehenen Oberspannungswicklung wurde die Spannungsverteilung von Spule zu Spule, an der Eingangsspule auch an den ersten Windungen gemessen. Ergebnis: Die Spannungsverteilung ist in erster Linie durch die Kapazitätsverhältnisse bedingt. Nur in den ersten Spulen treten starke Spulenüberspannungen auf. Bei Ölfüllung steigen die Spulenspannungen bei gleichem Verlauf an. Die drei Methoden ergeben dieselbe Spannungsverteilung. Die Spulenisolation wird nicht sehr stark beansprucht, denn obwohl die Sprungwellenbeanspruchung bis zu 60 kV gesteigert wurde und die Prüfzeit das Hundertfache der vorgeschriebenen betrug, wurde der Transformator bei den Versuchen nicht beschädigt. Nach der Sprungwellenbeanspruchung wurde die Windungsisolation mit verschiedenen Spannungsarten auf Durchschlag geprüft, insbesondere wurde sie nach der Peek'schen Schaltung auf kurzzeitige Spannungsstöße untersucht.

Die bekannte Tatsache, daß das Material die Stoßbeanspruchung besser aushält als eine normale Wechselspannung, bestätigt sich. Der Verf. vergleicht nun die Beanspruchungen, die bei der Sprungwellenprobe auftreten, mit denen, die er durch Spannungsstoß erhält. Er kommt zu dem Schluß, daß die Sprungwellenproben des VDE und des SEV zu schwache Beanspruchungen ergeben. Die Proben sind für den Käufer ganz unnütz, und es wird deshalb der Vorschlag gemacht, sie ganz fallen zu lassen und an ihre Stelle eine Stoßspannungswindungsprobe zu setzen. Allerdings kann diese nicht am fertigen Transformator ausgeführt werden, sondern nur an den einzelnen Spulen. Über die Art dieser Probe werden genaue Vorschläge gemacht. *Pederzani.*

W. Peek, Jr. Abridgment of Lightning. A Study of Lightning Rods and Cages, With Special Reference to the Protection of Oil Tanks. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 45, 1246—1254, 1926, Nr. 12. Es werden die Entstehungsbedingungen von Blitzschlägen und die Wahrscheinlichkeit des Betroffenwerdens bestimmter Objekte untersucht. Im Anschluß daran werden Schutzmaßnahmen für Öltanks, Gebäude, Schuppen usw. besprochen.

Güntherschulze.

Foerster. Über das Verhalten von Isolierölmischungen. Elektrot. S. 48, 39—41, 1927, Nr. 2. Verf. untersucht theoretisch und experimentell, ob durch Mischen von Isolierölen verschiedener Art nachteilige Wirkungen für die Betriebssicherheit von Hochspannungsapparaten entstehen können. Es ergibt sich, daß das nicht der Fall ist, daß aber Schlammabscheidungen vorkommen. Der Schlamm kann dann sekundär Störungen hervorrufen. Zur Vermeidung dieser Gefahr schlägt der Verf. vor, die Normalbenzinprobe in die Prüfung der Gebrauchssöle einzuführen und diejenigen Öle auszuschneiden, die benzinunlösliche Stoffe enthalten, wenn möglich nur einheitliches Isolieröl zu verwenden, wenn nicht, die Öle vorher auf Mischbarkeit zu prüfen. *Güntherschulze.*

6. Optik aller Wellenlängen.

Carlo Bernini. Ricerche su di una eventuale azione meccanica prodotta dai raggi X. S.-A. Atti Soc. Ligustica di Genova 5, 14 S., 1926, Nr. 2. Der Verf. versucht, mittels einer empfindlichen Drehwaage eine mechanische Wirkung der Röntgenstrahlen nachzuweisen. Unter tunlichstem Ausschluß von elektrostatischen und Radiometerwirkungen gelingt ihm dies mit zwei verschiedenen Versuchsanordnungen mittels der Multiplikationsmethode. Aus dem beobachteten Ausschlag von 70 mm auf einer Skale im Abstand von 2 m berechnet sich der Druck der Strahlung auf den Flügel der Drehwaage zu $3 \cdot 10^{-8}$ Dyn. Die theoretische Deutung dieses Resultats wird erst möglich, wenn die vom Flügel absorbierte Energie unter den vorliegenden Versuchsbedingungen bestimmt werden kann. Versuche in dieser Richtung sollen später mitgeteilt werden. *K. Przibram.*

Kannappell. Sur une formule capable de représenter les longueurs d'onde de raies spectrales en fonction de déviations prismatiques mesurées. Rev. d'Opt. 5, 421—424, 1926, Nr. 10. Der Verf. stellt neben die Formeln von Cornu und Hartmann seine eigene,
$$\frac{1}{\lambda} = N = N_0 + \frac{a\delta + b\delta^2}{\delta - c},$$
 und zeigt an einem Zahlenbeispiel ihre Überlegenheit. *Knipping.*

A. A. Lebedeff. A method of adjusting spectrometers without the use of a plane-parallel plate. Journ. scient. instr. 4, 100—101, 1927, Nr. 1. Einfache und bequeme Methode, bei der nur eine reflektierende Fläche gebraucht wird. *Knipp*

A. Kühl. Visuelle Leistungen von Fernrohren. ZS. f. techn. Phys. 1, 636—640, 1926, Nr. 12. (Vortrag auf der Düsseldorfer Naturforscherversammlung 1926.) Versuche, ein praktisch und wissenschaftlich brauchbares Vergleichsmittel zwischen Fernrohren gleicher Bildgüte, aber unterschiedlicher Öffnung, Vergrößerung oder Lichtdurchlässigkeit aufzustellen, sind bisher gescheitert. Man muß neben den oben genannten Größen, welche die relative Bildhelligkeit bestimmen, Rücksicht genommen werden auf das Auflösungsvermögen und die Formerkennbarkeit. Eine theoretische Verknüpfung dieser Größen ist noch nicht möglich, so daß man auf die praktisch erprobte, zwar spezielle, aber doch allgemein definierte Kombination dieser drei Faktoren, nämlich auf die Sehschärfe, angewiesen ist. Unter der visuellen Leistung eines Fernrohres soll daher die mittlere des Fernrohres erreichbare Sehschärfe des menschlichen Auges verstanden werden. Sie wird vom Verf. als Funktion der Beleuchtungsstärke und der Fernrohrkonstanten entwickelt. *Knipp*

A. K. Taylor. Description of an improved Thorner daylight factor meter. Journ. scient. instr. 4, 49—54, 1926, Nr. 2. Beschreibung, Theorie und Eichung eines einfachen Gerätes, das auch zur angenäherten Messung von Durchlässigkeit, Absorption und Reflexion benutzt werden kann. *Knipp*

Ludwig Springer. Schmelzversuche über die Entfärbung des Glases. Sprechsaal 59, 530—531, 1926, Nr. 32. Verf. macht Mitteilung von Schmelzversuchen über den Einfluß der verschiedenen Oxydations- bzw. Reduktionsmittel, vor allem Salpeter und Arsenik, dann auch Glaubersalz und Kochsalz, auf die das Glas mißfärbenden Stoffe, wie Eisenoxyd, sowie kohlige und schweflige Verunreinigungen und die physikalischen Entfärbungsmittel, nämlich Nickel und Kobaltoxyd, Braunstein und Selen. Als Glassatz diente in den meisten Fällen ein solcher von 50 g Quarz, 10 g Kalkspat, 30 g Soda, der in kleinen Schamottetiegeln für 50 oder 100 g Quarz erschmolzen wurde. Die Versuche lieferten folgende Ergebnisse: 1 g Eisenoxydul ergibt ein rein grünes Glas, ebenso 1 g Eisenoxyd. Das letztere geht also wohl bei der Schmelze in ersteres über. 1 g Eisenoxydul und 2 g Arsenik liefern zusammen eine gelbgrüne Farbe, was offenbar auf oxydierende Eigenschaften des Arsens zurückzuführen ist. Eisenoxydul, 2 g Arsenik, 2 g Salpeter machen die Färbung noch stärker gelbgrün; dagegen ist das Glas bei 1 g Eisenoxyd und 2 g Arsenik nur schwach grünlich, nicht mehr gelbstichig. Bekannt ist der Unterschied in der Färbung zwischen einem Soda- und einem Pottascheglas durch Nickeloxyd, indem nämlich das Sodaglas bräunlichgrau, das Pottascheglas violett wird. Festgestellt wurde, daß Salpeter und Arsenik auf die Färbung des Nickeloxys keinen wesentlichen Einfluß ausüben, ebenso Arsenik nicht auf die Färbung durch Kobaltoxyd. Braunstein allein bewirkt eine starke Violettärbung; zusammen mit Salpeter wird die Färbung günstig beeinflußt, wogegen Arsenik die Braunsteinärbung infolge reduzierender Wirkung völlig aufhebt. Manganoxydul bewirkt eine wesentlich schwächere Bräunlichviolettärbung als Braunstein, was zeigt, daß auch Mangan in der zweiwertigen Form ohne Oxydationsmittel das Glas violett färben kann. Ein Pottasche-Kalkglas wird durch Braunstein stark blauviolett gefärbt, ebenso ein Pottasche-Bleiglas; bei letzterem jedoch verschwand die Färbung völlig.

Einrühren von etwas Arsenik. Durch Selen wird eine ziemlich stark gelbbraune Färbung hervorgerufen, die durch Arsenik und in besonderem Maße durch Kalialpeter geschwächt wird. Bei Zusatz von selenigsaurem Natron bleibt das Glas farblos, nur bei Anwesenheit von Arsenik ist eine rötliche Färbung erkennbar. Auf die Gelbfärbung durch Schwefel haben Zusätze von Arsenik und Kalisalpeter die gleichen schwächenden Einflüsse wie bei Selenfärbungen. Hinsichtlich der Kohlefärbungen wurde folgendes festgestellt: Holzkohle bewirkt lichtgelbe, Braunkohle goldgelbe und Graphit stark gelbbraune Färbung des Sodaglasses. Zusätze von Arsenik oder Kalisalpeter schwächen die Färbung mehr oder weniger vollständig. Glaubersalz und Kochsalz üben zerstörende Wirkungen auf Selen-der Braunsteinfärbungen aus.

Flügge.

T. Townsend Smith. The effect of a variation from the condition for achromatism in lenses. Phys. Rev. (2) 29, 220, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es ist bekannt, daß zwei dünne, sich berührende Linsen ein achromatisches Paar bilden, wenn die Brennweiten beider sich wie das Dispersionsvermögen der Gläser verhalten. Die Brennweite einer solchen Kombination hat ein Minimum bei einer Wellenlänge λ_1 , die von dem Verhältnis der Brennweiten abhängt und ungefähr $550 \text{ m}\mu$ ist, wenn das Brechungsvermögen auf die Linien C und F bezogen wird. Für die Beurteilung der Güte der Farbenkorrektion und ihre Abhängigkeit von λ_1 gab es bisher kein Kriterium. Verf. versucht, auch dieser Frage näher zu kommen. Mit Hilfe einer Dispersionsformel von Hartmann und unter der Annahme, daß die Zerstreuungslinse aus Flintglas (Schott O 103) und die Sammellinse aus Silikatkrön (Schott O 60) besteht, wurde die Helligkeit in der Achse für verschiedene Werte der Brennweiten und Öffnungen berechnet. Mit Hilfe dieser graphisch dargestellten Werte läßt sich die Güte der Farbenkorrektion schätzen.

Güntherschulze.

h. W. van der Pijl. Sur les corrections stigmatiques et orthoscopiques. II. Rev. d'Opt. 5, 241–267, 1926, Nr. 6/7. In einer voraufgehenden Mitteilung des Verf. wurden die photographischen Objektive in drei Gruppen eingeteilt: Gruppe A: Vertreter der plankonvexen Linse (Taylortypus, Tessar); Gruppe B: Vertreter der afokalen Linse (Dagor, Protar, Kollinear, Aplanastigmat); Gruppe C: Vertreter eines speziellen Meniskus, bei dem die Blende im Mittelpunkt der ersten Fläche steht (Hypergon, Vordersystem des Dogmar). Für diese Gruppen behandelt Verf. nunmehr die Zusammenhänge zwischen Verzeichnung und Astigmatismus. Die plankonvexe Linse genügt den idealen Korrektionsbedingungen für Astigmatismus und Verzeichnung. Dies ist um so mehr von Bedeutung, als gerade die plankonvexlinse den wichtigsten Typus der Photoobjektive aufbaut, nämlich die Objektive der Gruppe A, die lichtstärksten Objektive. Wie weitgehend die Verzeichnung der plankonvexen Linse korrigierbar ist, geht aus folgender Überlegung hervor: das absolut anastigmatische Bild liegt auf einer Kugelfläche

mit dem Radius $R = \left(\frac{n}{n-1} \right) r$ um den Mittelpunkt der konvexen Fläche mit dem Radius r ausgebreitet. Soll dieses anastigmatische Bild zugleich orthoskopisch sein, so muß das Verhältnis des objektseitigen zum bildseitigen Gesichtsfeldwinkel ω das ganze Bildfeld konstant sein, in Wirklichkeit aber gilt dies nur für das Verhältnis der Sinusfunktionen dieser Winkel, welches gleich n ist. Praktisch ist jedoch das Bild für objektseitige Winkel kleiner als 30° als nahezu verzeichnungsfrei zu bezeichnen. Die Objektive der Gruppe A sind demnach gut anastigmatisch, aber nur angenähert verzeichnungsfrei korrigiert, dafür sind sie durch große Lichtstärke ausgezeichnet. Die Gruppe B besitzt auch nahezu orthoskopische und

anastigmatische Qualitäten, ist aber nur von sehr kleiner Öffnung. Die Ansichten für eine vollkommene Korrektur der Verzeichnung sind günstiger für Objektive der Gruppe B als für diejenigen der Gruppe A, und zwar, wie Verzei zeigt, aus einem doppelten Grunde: 1. Die Korrektur der Verzeichnung und 2. diejenige des Astigmatismus selbst sind für diese Gruppe vollkommener. II. Korrektur der Verzeichnung ist eng an die Möglichkeit der Herbeiführung einer anastigmatischen Korrektur gebunden, und außerhalb der auf Astigmatismus völlig korrigierten Zone ist eine Behebung der Verzeichnung eo ipso ausgeschlossen. Von diesem Gesichtspunkt aus sind die Objektive der Gruppe B bevorzugt, aber wegen der Verwendungsmöglichkeit größerer Öffnungen sind die photographischen Objektive der Gruppe A verbreiteter. Streng genommen ist eine Messung der Verzeichnung auf Grund der durch Eintritts- und Austrittspupillen konstruierten Strahlen unvollständig, denn Verf. zeigt, daß dafür nur die bildseitigen Hauptstrahlen in Frage kommen dürfen; trotzdem ist die übliche Methode an erstgenannter Stelle insofern für die Praxis der Berechnung photographischer Objektive brauchbar, als dieselben immer, zum mindesten angenähert, für die nutzbare Öffnung anastigmatisch und auch im Abbeschen Sinne vorzüglich aplanatisch sind, zumal wenn die materielle Blende in unmittelbarer Nähe des optischen Mittelpunktes liegt. An praktischen Beispielen bekannter Objektivtypen führt Verf. seine Überlegungen zu Ende.

Flügge

A. J. Staring. Een paar opmerkingen betreffende de formules en constructies voor de terugkaatsing en de breking van het licht bij bolvormige grensvlakken. *Physica* 6, 144—148, 1926, Nr. 4. Verf. beschreibt eine neuartige Methode zur Konstruktion des Bildes im fadenförmigen Raume einer spiegelnden oder brechenden Kugelfläche. Gegeben sind die optische Achse, der Mittelpunkt und Scheitelpunkt der Fläche, der Brennpunkt und der Objektpunkt, entweder auf oder außerhalb der Achse. Gesucht wird der zugehörige Bildpunkt. Man zeichnet durch den Scheitelpunkt eine Senkrechte zur optischen Achse. Einen beliebigen Punkt dieser verbindet man geradlinig mit dem Objektpunkt. Durch den Brennpunkt zeichnet man gleichfalls die Senkrechte zur optischen Achse. Nun zieht man durch den Mittelpunkt die Parallele zu der vorhin gezogenen Verbindungslinie. Diese Parallele schneidet die Normale durch den Brennpunkt in einem bestimmten Punkte. Dieser Punkt wird mit dem zuerst beliebig gewählten Punkte auf der Normalen durch den Scheitel geradlinig verbunden. Die Verbindungslinie schneidet die optische Achse im Bildpunkt, wenn der Objektpunkt auf der Achse gelegen ist. Liegt dieser außerhalb der Achse, so ist zur Auffindung des außeraxialen Bildpunktes nur noch eine Gerade durch Objektpunkt und Mittelpunkt zu zeichnen. Diese Gerade schneidet sodann die letztthin gezogene Verbindungslinie im Bildpunkt. Diese Konstruktion ist gleichermaßen auf brechende und spiegelnde Hohlflächen anwendbar.

Flügge

P. Guthnick und R. Prager. Die Verwendung kurzbreitweitiger photographischer Objektive in der Astronomie. *Berl. Ber.* 1926, S. 275—289 Nr. 20/22. Als kurzbreitweitige Photoobjektive wurden auf der Babelsberger Sternwarte die folgenden verwendet: Ein Tachar der Astro G. m. b. H. (vierteiliges photographisches Objektiv) von 100 mm freier Öffnung und 250 mm Brennweite; ein Zeiss-Tessar von 300 mm Brennweite und einem Öffnungsverhältnis von 1 : 3,5; ein Zeiss-Triotar 1 : 3,5, 210 mm; zwei Ernostare 1 : 1,8 mit 160 und 240 mm von der Firma Ernemann. Ferner standen Aufnahmen der Sonneberger Sternwarte mit einem älteren Buschobjektiv von 80 mm Öffnung und dem

Öffnungsverhältnis 1 : 2,5 zur Verfügung. Die Untersuchungen erstreckten sich zunächst auf den photographischen Nachweis der viel umstrittenen Hagenschen dunklen Nebelwolken. Dabei stellte sich heraus, daß in hellen Sommernächten und in der Nähe dichtbesiedelter Gegenden mit einer Fülle künstlicher Beleuchtung Objektive von mehr als 1 : 3 für photographische Aufnahmen schwächster Nebel unvorteilhaft sind, da das Plattenmaterial in kürzester Zeit stark schleiert. Man sollte nicht über 1 : 3,5 oder 1 : 3 gehen, wenn die äußeren Umstände derart ungünstig sind. Ebenso zwecklos ist für die Aufnahme größerer Nebelgebilde ein sehr großes brauchbares Gesichtsfeld, da dieses nur auf Kosten der achsennahen Bildschärfe zu erzielen ist. Geeigneter ist ein Objektiv, das innerhalb eines mäßig großen Bereichs eine möglichst gute Strahlenvereinigung gibt, schon mit Hinsicht auf die Wiedergabe der feinen Struktur der Nebel. Im Verlauf dieser Arbeiten ergaben sich ganz neue Verwendungszwecke kurzbrennweitiger Objektive, nämlich die Möglichkeit einer weitreichenden beständigen Überwachung der isolierten Veränderlichen und überhaupt einer beständigen Kontrolle des ganzen, in unseren Breiten zugänglichen Himmels mit einem verhältnismäßig nicht allzu großen Arbeits- und Kostenaufwand. Für ihre praktische Durchführbarkeit und ihre Wirksamkeit sind folgende Bedingungen zu erfüllen: Mit einer Belichtungszeit von höchstens einer Stunde muß die Größe 14 oder mindestens $13\frac{1}{2}$ erreicht werden; mindestens einmal in jedem Monat muß der ganze zugängliche Himmel mit Aufnahmen überdeckt sein; als Maßstab der Aufnahmen sind 30° auf handlichem Plattenformat abzubilden, welch letzteres für normale Stereokomparatoren und Blinkvorrichtungen verwendbar sein soll. Für die angegebenen Zwecke fanden die Verff. eine Brennweite von 250 mm hinreichend. Die Verff. entschlossen sich für die Verwendung eines Ernstars von 135 mm Öffnung und 240 mm Brennweite. Hiermit erzielten sie bei halbstündiger Belichtung noch die Größe $13\frac{1}{2}$, unter günstigen Umständen sogar 14. Das brauchbare Gesichtsfeld von rund 40° ist hinsichtlich der Qualität sehr starken Schwankungen unterworfen, weshalb die Verff. beabsichtigen, das genannte Ernstar durch ein anderes mit 30° brauchbarem Gesichtsfeld, aber sehr gleichmäßiger Abbildung zu ersetzen. Das Plattenformat ist 16×16 cm. Die Empfindlichkeit der Fokusabweichung soll durch besondere Konstruktion der Kassetten ausgeschaltet werden. Unter diesen instrumentellen Vorbedingungen ist der Plan der Überwachung der Veränderlichen reif zur Durchführung geworden, und es liegen bereits Zusagen aus dem übrigen Deutschland vor. An allen Sternwarten, die hierbei beteiligt sind, soll ein Ernstar von 135 mm Öffnung und 240 mm Brennweite sowie die gleiche Plattensorte verwendet werden. Zur Illustrierung der Aussichten dieses Planes werden die Ergebnisse der Untersuchung des Lichtwechsels von acht neuen Veränderlichen kurzer Periode mitgeteilt.

Flügge.

W. B. Rayton. A telescopic magnifier for naturalists. Journ. Opt. Soc. Amer. 8, 353—354, 1924, Nr. 2. Beschreibung eines Spezialinstruments, das auf einer biologischen Exkursion im Koloradogebiet durch das American Museum of Natural History, New York, benutzt wurde. Verlangt wurde ein Vergrößerungsapparat zur Beobachtung fliegender Insekten aus der Ferne. Das Instrument besteht aus einem monokularen Prismenfeldglas mit Fokussierungsmöglichkeiten des Okulars auf Objektentfernungen von ∞ bis 30 Zoll vom Objektiv gerechnet. Die Vergrößerung bei Einstellung auf ∞ beträgt sechsmal. Diese Vergrößerung erwies sich als ausreichend. Stärkere Vergrößerungen hätten das Gesichtsfeld eingeschränkt. Letzteres beträgt 50° . Das beschriebene Instrument wird durch die Bausch & Lomb Optical Company, Rochester (N. Y.), in den Handel gebracht.

Flügge.

Carl Pulfrich. Neue Apparate für Faserprüfungen: Die Faserprüfung und das Faserprüf- und -vergleichsmikroskop. ZS. f. Instrkte. 4: 533—535, 1926, Nr. 10. Beschreibung und Abbildung 1. einer Klemme, um Faserbündel bequem einzuspannen; 2. einer dazu passenden Lupe mit sechsfacher Vergrößerung; 3. eines Vergleichsmikroskops mit 12- oder 150facher Vergrößerung in dessen Bildfeldebene die Bilder der untereinander zu vergleichenden Fasern in einer senkrecht zu ihrer Längsrichtung gerichteten scharfen Trennungslinie zusammenstoßen. Objektische sind mikrometrisch verstellbare und außeinander vertauschbare Kreuztische.

Knipping

H. von Halban. Photo-electric Polarimetry. Nature 119, 85, 1927, Nr. 2988. Kurze Notiz über ein lichtelektrisches Polarimeter. Das Licht einer Hg-Quarzlampe wird nach Durchgang durch einen Monochromator an einer Quarzplatte zerlegt, der durchgehende Strahl passiert das speziell gebaute Polarimeter und kommt in eine lichtelektrische Zelle, während der am Quarz reflektierte Strahl direkt in die Vergleichszelle eintritt. Die Ablesung geschieht an einem Einfaden-elektrometer, die Genauigkeit bei $\lambda = 2537 \text{ \AA.-E.}$: 0,01%. Näheres in der erscheinenden Arbeit von Mayrhofer in der ZS. f. phys. Chem.

Knipping

W. O. Clarke. A new form of „smoke-box“ for demonstrating the laws of optics. Journ. scient. instr. 4, 112—115, 1927, Nr. 4. Verf. erläutert an Hand von zwei Lichtbildern und einer Zeichnung seine „Rauchkiste“, mit der die Elementargesetze der Reflexion und Brechung demonstriert werden.

Knipping

W. W. Coblentz and C. W. Hughes. A new selective radiometer of molybdenite. Phys. Rev. (2) 29, 365, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) In früheren Mitteilungen waren Molybdenitkristalle beschrieben, in denen an einander benachbarten Stellen positive und negative aktinoelektrische Ströme vorhanden waren. Obwohl bei Belichtung des ganzen Kristalls kein nennenswerter Strom entstand, konnte jeder der beiden Flecke als Radiometer benutzt werden. Neuerdings haben die Verf. auch Kristallstücke gefunden, die nur eine Polarität zeigen, so daß sie einen großen Galvanometeraussschlag hervorrufen, wenn das ganze Kristallstück einer Strahlung ausgesetzt wird, die kürzere Wellenlängen als 1μ enthält. Bei einer Tageslichtbeleuchtung von 0,8 footcandle entwickelte der Kristall eine elektromotorische Kraft von $2,4 \cdot 10^{-6}$ Volt. In Verbindung mit einem d'Arsonvalgalvanometer hohen Widerstandes gab der Kristall im Mondlicht von nur 0,08 footcandle einen Ausschlag von 1,5 mm; bei intensiver Belichtung nahm die Empfindlichkeit ab, z. B. bei 8000 footcandles auf $1/130$. Trotz dieses Mangels an Proportionalität bei hohen Intensitäten läßt sich ein solcher Kristall als selektives Radiometer verwenden. Es arbeitet ebenso schnell wie eine Photozelle und bedarf keiner äußeren Spannungsquelle.

Güntherschulze

William V. Houston. A compound interferometer for fine structure work. Phys. Rev. (2) 29, 210, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Hauptschwierigkeit bei der Untersuchung von Feinstrukturen mit dem Fabry-Perotschen Interferometer liegt in der Überlappung der verschiedenen Ordnungen bei Anwendung hoher Auflösung. Durch Verwendung zweier in Serie geschalteter Interferometer läßt sich diese Schwierigkeit beseitigen. Die Dispersion des Interferometers ist vom Plattenabstand unabhängig, während der Abstand zwischen den verschiedenen Ordnungen ihm umgekehrt proportional ist. Es läßt sich

also ein Instrument mit kleinem Plattenabstand als Vorfilter zur Eliminierung verschiedener Ordnungen in einem Interferometer mit größerem Plattenabstand verwenden, ohne das Feinstrukturmuster zu stören. In diesem Falle ist die Auflösung sogar größer, als wenn die Platte mit dem größeren Abstand allein verwandt würde. Die Ergebnisse werden am besten, wenn die Abstände so justiert werden, daß sie sich wie kleine ganze Zahlen verhalten. Das läßt sich mit Hilfe der von Perot und Fabry gefundenen Erscheinung bewerkstelligen, daß bei der Erfüllung dieser Bedingung Streifen weißen Lichtes auftreten. *Güntherschulze.*

Alexander Russell. Television. *Nature* **119**, 198—199, 1927, Nr. 2988. Verf. berichtet über Fernsehversuche, die ihm von J. L. Baird im Juni letzten Jahres vorgeführt worden sind. Es handelte sich um unmittelbare Übertragung der Bilder lebender Personen auf einen weißen Schirm. Dabei saß die Person, deren Bild übertragen wurde, in einem Strome sehr hellen Lichtes. Das Bild war nicht mit einem modernen Kinobild vergleichbar, aber doch durchaus deutlich. Neuerdings ist es nun Baird gelungen, das Bild mit ultraroten Strahlen aufzunehmen, so daß die Person, deren Bild aufgenommen wird, sich in einem vollständig dunklen Raume befinden kann. *Güntherschulze.*

P. Salet. Sur la constance de la vitesse de la lumière. *C. R.* **183**, 1263—1264, 1926, Nr. 25. Infolge eines Widerspruchs von seiten La Rosas kommt Verf. noch einmal auf seine bereits mitgeteilte Methode (*C. R.* **180**, 647, 1925) der Ermittlung der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit zurück. Sie beruht auf der Überlegung, daß, wenn die Geschwindigkeit des von einer auf den Beobachter zu bewegten Lichtquelle ausgesandten Lichtes größer wäre als bei Wegbewegung der Lichtquelle, auch die Intensitäten bei konstanter Lichtemission in beiden Fällen verschieden sein müßten. Und zwar ergibt sich $J = J_0 \frac{c}{c + Tk\gamma}$, wo c die normale Lichtgeschwindigkeit, T die Zeit ist, die der Lichtstrahl von der Lichtquelle zum Beobachter braucht, γ die Beschleunigung der Lichtquelle auf den Beobachter zu bei der Emission des Strahles und k ein Proportionalitätsfaktor, der 1 wäre, wenn sich beide Geschwindigkeiten addierten. Ein geeignetes Beobachtungsobjekt ist der Stern Algol, dessen Radialgeschwindigkeiten bekannt sind. Er zeigt keine merklichen Intensitätsschwankungen, so daß sich hieraus eine obere, durch die Versuchsgenauigkeit bedingte Grenze von k finden läßt. Es ergibt sich, daß $k < \frac{1}{200}$ ist. *Güntherschulze.*

D. S. Perfect. Note on the immutability of transmissive factors with reversal of light. *Trans. Opt. Soc.* **27**, 324, 1925/26, Nr. 5. Verf. fand experimentell, daß der Durchlässigkeitskoeffizient der Grenzfläche zweier Medien sich nicht ändert, wenn die Richtung des Lichtes umgekehrt wird. Untersucht wurde der Übergang: Luft—Glas—Silber—Luft. Die Durchlässigkeitskoeffizienten lagen je nach der Dicke der Silberschicht zwischen 0,18 und 0,80. *Güntherschulze.*

H. S. Patterson and R. Whytlaw-Gray. Double-Image Effect in Transparent Microscopic Spheres. *Nature* **119**, 199, 1927, Nr. 2988. Verff. haben früher mitgeteilt, daß durchscheinende mikroskopische Kugeln Doppelbilder ergeben. Sie ergänzen ihre Ausführungen jetzt dahin, daß das eine der beiden Bilder von der Reflexion der Oberfläche der Kugeln und nicht aus innerer Re-

flexion herrühre. Das läßt sich nach einer Angabe von Tyndall dadurch feststellen, daß eine kleine Kugel mit Goldsol in den Lichtstrahl eines Lichtbogens gebracht wird. Dann ist ein Bild rot und rührt von der Reflexion durch das Silber, während das andere weiß ist und durch Oberflächenreflexion entsteht.

Güntherschulz.

T. Smith. The treatment of reflection as a special case of refraction. Trans. Opt. Soc. 27, 312—316, 1925/26, Nr. 5. Verf. versucht die bekannte Tatsache, daß man von den für die optische Brechung geltenden Formeln zu den entsprechenden Formeln für die Spiegelung gelangen kann, indem man für das Verhältnis der Brechungsindizes den Wert -1 setzt, mathematisch zu begründen.

Pick.

Alb. Frey. Das Brechungsvermögen der Cellulosefasern. Kolloidchem. Beih. 23, 40—50, 1926, Nr. 1/9. Um die Brechungsexponenten von Cellulosefasern zu bestimmen, müssen dieselben mit passenden Flüssigkeiten imbibiert werden. Dadurch werden die gemessenen Werte nach der Quer- und Längsrichtung n_0 und n_α von denen der Fasern allein (n_α und n_γ) verschieden, da wir es mit Mischkörpern zu tun haben. Nur unter bestimmten Bedingungen läßt sich erreichen, daß $n_0 = n_\alpha$ und $n_\alpha = n_\gamma$ wird. Die Messung wird an einer Anzahl von Fasern durchgeführt; die Mittelwerte, die eine sehr geringe Streuung aufweisen, sind $n_\alpha = 1,533$, $n_\gamma = 1,594$. Etwaige Einlagerungen (z. B. von Lignin) setzen die Doppelbrechung der Cellulosefasern herunter.

Gyemant.

R. M. Langer. The dispersion of atomic hydrogen. I. A measurement. Proc. Nat. Acad. Amer. 12, 639—644, 1926, Nr. 11. II. A calculation. Ebenda S. 644—648. Mit Hilfe der von Puccianti angegebenen Methode wird, während durch das eine von zwei mit Wasserstoff gefüllten Röhren eine starke Entladung geht, der Brechungsindex des atomaren Wasserstoffs in einem von den Balmerlinien freien Teil des Spektrums (6000 Å.-E.) bestimmt zu $n^2_{\text{H}} - 1 = (1,36 \pm 0,3$ oder $\pm 0,17) \cdot 10^{-4} [= \frac{1}{2} (n^2_{\text{H}_2} - 1)]$. Der Versuch, diesen Wert quantenmechanisch abzuleiten, führt zu zu großen Werten für den Brechungsindex.

K. L. Wolf.

Sten Friberg. Über die Dispersion des Lichtes in gasförmigen Körpern innerhalb des ultravioletten Spektrums. ZS. f. Phys. 41, 378—384.

λ in Å.-E.	$(n - 1) 10^8$		λ in Å.-E.	$(n - 1) 10^8$	
	Methan	Ammoniak		Methan	Ammoniak
5462,23	44 189	38 442	2894,44	47 483	43 304
4917,20	44 477	38 803	2857,80	47 615	43 546
4109,25	45 117	39 651	2760,58	47 991	44 256
3985,07	45 260	39 843	2753,60	48 017	44 312
3861,36	45 406	40 049	2675,77	48 359	45 005
3544,69	45 885	40 736	2577,08	48 848	46 095
3391,22	46 162	—	2464,82	49 499	47 734
3342,42	46 260	41 299	2447,64	49 612	48 050
3051,23	46 985	—	2346,20	50 326	50 359
2968,13	47 226	42 863	2302,86	50 669	—
2926,13	47 371	43 109			

1927, Nr. 4/5. Fortsetzung der Versuche von John Koch (diese Ber. 5, 1583, 1924) mit der gleichen Apparatur. Es wurden die Resultate der vorstehenden Tabelle erhalten (reduziert auf 0° und 760 mm; Beobachtungstemperatur etwa 22°). Die Beobachtungen werden durch zweikonstantige Interpolationsformeln nicht genügend dargestellt, wohl aber durch vierkonstantige, als welche angegeben werden:

$$\text{Methan: } \frac{3}{2} \frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} = \frac{505\,625 \cdot 10^{-8}}{63,4355 - 10^{-8} \lambda^{-2}} + \frac{6\,147\,469 \cdot 10^{-8}}{175,1812 - 10^{-8} \lambda^{-2}},$$

$$\text{Ammoniak: } \frac{3}{2} \frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} = \frac{86\,560 \cdot 10^{-8}}{25,8837 - 10^{-8} \lambda^{-2}} + \frac{4\,424\,138 \cdot 10^{-8}}{131,2110 - 10^{-8} \lambda^{-2}}.$$

Hieraus berechnen sich je zwei ultraviolette Eigenperioden mit den Wellenlängen für Methan: 1255 und 765 Å.-E., für Ammoniak: 1965 und 873 Å.-E. *Scheel.*

H. S. Patterson and R. Whytlaw Gray. The Scattering of Light by the Individual Particles in Smokes. Proc. Roy. Soc. London (A) 113, 312--322, 1926, Nr. 764. Nach Rayleigh soll die Intensität des an unendlich kleinen Teilchen gestreuten Lichtes proportional sein der sechsten Potenz des Radius. Mit einem Größerwerden der Teilchen — diese als homogen und kugelförmig vorausgesetzt — soll nach Mie die Intensität einer geringeren Potenz entsprechen, herabgehend bis unter die zweite, um dann wieder bis zur zweiten Potenz zuzunehmen. Da die vorausgesetzte Bedingung der Homogenität im Experiment im allgemeinen nicht erfüllt wird, versuchen Verff. ein Gesetz auf Grund von Versuchen aufzustellen. Hierzu war es nötig, den Radius sowie die Intensität des gestreuten Lichtes genau zu bestimmen. Hierzu werden Versuchsanordnungen beschrieben. Sodann wird unter der Annahme, daß sich die Intensität J darstellen läßt durch die Gleichung $J = a \cdot r^n$, wo r der Radius des Teilchens und a und n Konstante sind, gezeigt, daß $n/2$ gleich ist der Neigung der geraden Linie, die — $\log J$ als Funktion von $\log r$ darstellt. Hierbei wurde das Stokessche Gesetz als erfüllt angenommen. Unter Voraussetzung des Cunninghamschen ergeben sich geringe Modifikationen. Es folgen Beobachtungsergebnisse, aus denen sich eine Proportionalität der Intensität zur zweiten bis vierten Potenz (ungefähr) ergibt, verschieden bei den verschiedenen untersuchten Stoffen. Die Ergebnisse werden eingehend diskutiert und zu den theoretischen Ergebnissen in Vergleich gestellt. *Picht.*

G. Joos. Modulation and Fourieranalyse im sichtbaren Spektralbereich. Phys. ZS. 27, 401—402, 1926, Nr. 12. [S. 758.] *Joos.*

E. Brylinski. Sur la vitesse relative de la Terre et de l'éther avoisinant. C. R. 184, 192—193, 1927, Nr. 4. [S. 756.]

A. Piccard und E. Stahel. Neue Resultate des Michelson-Experimentes. Naturwissensch. 15, 140, 1927, Nr. 6. [S. 756.]

A. Piccard et E. Stahel. Nouveaux résultats obtenus par l'expérience de Michelson. C. R. 184, 152, 1927, Nr. 3. [S. 756.] *Güntherschulze.*

T. J. Woyno. Über die Bestimmung des Winkels der optischen Achsen bei der Fedorowschen Methode. *ZS. f. Krist.* **63**, 284–292, 1926, Nr. 3/4. Berek hat (Mikroskopische Mineralbestimmung mit Hilfe der Universaldrehtischmethode, Berlin 1924) gezeigt, wie man bei bekannter Lage des Fresnelschen Ellipsoids und nach dessen passender Umstellung am Fedorowschen Tische den Winkel der optischen Achsen aus gemessener Auslöschungsschiefe ermittelt. Zu diesem Zwecke hat Berek Diagramme berechnet, von denen das einfachste, das sogenannte Normaldiagramm, sich auf symmetrische Lage des Vektorendreiecks in bezug auf die Mikroskopachse bezieht. Der Vektor zeigt, wie man zu demselben Ziele auf rein graphischem Wege gelangen kann, und wie die Lage, in welche der Dünnschliff für diese Bestimmung gebracht wird, am passendsten zu wählen ist.

Knippm

Otto Wiener. Formdoppelbrechung bei Absorption. *Kolloidchem. Beih.* **23**, 189–198, 1926, Nr. 1/9. Auf Veranlassung von Untersuchungen Ambronnns über den Dichroismus angefarbter Schichten werden Mischsysteme behandelt, in welchen mit einer Absorption der Komponenten zu rechnen ist. Der allgemeine Fall bietet große Schwierigkeiten, er wird deshalb nur an Zahlenbeispielen erläutert, und zwar sowohl für lamellare, wie für Stäbchendoppelbrechung. Sodann werden zwei vereinfachte Fälle behandelt, und zwar eine isotrope Anordnung bei kleiner Konzentration des absorbierenden Körpers und eine Stäbchendoppelbrechung bei schwacher Absorption des einen Bestandteils.

Gyemans

Otto Wiener. Schließt das Mißlingen des Röntgennachweises von kristallinem Bau bereits das Vorhandensein echter Doppelbrechung aus? *Kolloidchem. Beih.* **23**, 198–200, 1926, Nr. 1/9. [S. 783.]

Gyemans

Oliver J. Lodge. Note on the Law of Radiation. *Nature* **117**, 891, 1926, Nr. 2956.

Oliver J. Lodge. Supplementary Note on Radiation. *Nature* **118**, 81, 1926, Nr. 2959. Die beiden Noten weisen darauf hin, daß auch nach Rayleighs Gesetz ($8\pi RT\lambda^{-4}$) nur auf große Wellenlängen anwendbar sein sollte (s. auch J. H. Jeans, *Dynamische Theorie der Gase*, 4. Aufl.; deutsch von R. Fürth, S. 458, Braunschweig 1926), obgleich kein Beweis dafür vorlag. Der Faktor $8\pi R$ stammt von Jeans (*Phil. Mag.*, Juli 1905); Rayleigh hatte zunächst irrtümlich $64\pi R$ angegeben.

Hermann Schmidt

Herbert E. Ives. The luminous properties of the black body. *Journ. Opt. Soc. Amer.* **12**, 75–78, 1926, Nr. 2. Es wird der photometrische Wirkungsgrad des schwarzen Körpers und seine Helligkeit im Temperaturintervall von 1200 bis 10000° K berechnet. Die Rechnung erfolgt nach früher beschriebenen Methoden (Ives, *Journ. Frankl. Inst.* **188**, 217, 1919) unter Benutzung der Werte $\sigma = 5,709 \cdot 10^{-12}$ und $C_2 = 14330$, sowie der Gibson-Tyndallschen Augenempfindlichkeitskurve (*Journ. Opt. Soc. Amer.* **9**, 403, 1924) und des Wertes $m = 0,00161$ Watt pro Lumen für das mechanische Lichtäquivalent. Die so berechneten Helligkeiten in Kerzen pro Quadratzentimeter stimmen mit von Hyde, Forsythe und Cady (*Phys. Rev.* **13**, 45, 1919) im Bereich von 1700 bis 2650° K gemessenen Werten bis auf weniger als 1 Proz. überein (s. Tabelle).

Helligkeit und photometrische Ökonomie des schwarzen Körpers.

T °K	Photometrische Ökonomie	Helligkeit in Kerzen pro cm ² berechnet für $m = 0,001\ 61$	Helligkeit in Kerzen pro cm ² nach Messungen von Hyde, Forsythe und Cady
1 200	0,000 006 02	0,0141	—
1 400	0,000 055 7	0,242	—
1 600	0,000 282	2,08	—
1 700	0,000 541	5,10	5,06
1 750	0,000 726	7,69	7,63
1 800	0,000 957	11,3	11,2
1 850	0,001 24	16,4	16,2
1 900	0,001 58	23,2	23,0
1 950	0,001 98	32,3	32,0
2 000	0,002 46	44,4	44,0
2 050	0,003 01	59,9	59,6
2 100	0,003 64	79,8	79,6
2 150	0,004 36	105	104,9
2 200	0,005 17	137	136,4
2 250	0,006 06	175	175
2 300	0,007 06	223	222
2 350	0,008 16	281	280
2 400	0,009 35	350	350
2 450	0,010 7	433	433
2 500	0,012 0	531	527
2 550	0,013 5	645	641
2 600	0,015 1	780	775
2 650	0,016 8	934	927
3 000	0,030 9	2,83 · 10 ³	—
4 000	0,080 7	2,33 · 10 ⁴	—
5 000	0,119 0	8,40 · 10 ⁴	—
6 000	0,135 3	1,98 · 10 ⁵	—
7 000	0,135 2	3,67 · 10 ⁵	—
8 000	0,125 8	5,82 · 10 ⁵	—
10 000	0,098 7	1,115 · 10 ⁶	—

Hermann Schmidt.

W. W. Coblentz and C. O. Lampland. Radiometric measurements on the planet Mars, 1926. Phys. Rev. (2) 29, 372, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 771.]

Güntherschulze.

Aurel Wintner. Über gewisse Eigenschwingungen mit kontinuierlichem Spektrum. (Vierte Mitteilung.) Ann. d. Phys. (4) 82, 346—354, 1927, Nr. 3. $f(v)$ sei eine für $0 \leq v \leq 1$ erklärte reellwertige integrierbare Funktion; sie gehöre zur Klasse G_a ($a \geq 0$), wenn sie auf beliebig hohen Potenzen integrierbar ist, und

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \sup \sqrt[n]{\int_0^1 |f(v)|^n dv} < +\infty.$$

Es sei das Schwingungsproblem vorgelegt:

$$\ddot{x}_i = \sum_j [f]_{i-j} x_j \quad (i, j = 0, \pm 1, \dots),$$

$$[f]_v = \int_0^1 f(v) \exp(\pm 2\pi v \sqrt{-1}) dv.$$

Die $[f]_v$ sind die Fourierkoeffizienten von $f(v)$, so daß $f(v)$ gerade ist. In den vorhergehenden Mitteilungen waren die Fälle $a = 0$ und $0 < a \leq 2$ betrachtet worden, nun ist $2 < a < +\infty$. Unter gewissen, recht allgemeinen Voraussetzungen über $f(v)$ läßt sich die Existenz der Normalschwingungen für reelles a nachweisen.

K. Becher

Robert S. Mulliken. Intensity relations and electronic states in spectra of diatomic molecules. Phys. Rev. (2) **29**, 211, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Das Korrespondenzprinzip sagt für die P -, Q - und R -Bandenlinien der Moleküle, die einen Rotationsenergieterm $F = B(j^2 - \sigma^2) + \dots$ haben, bestimmte Intensitätsverhältnisse voraus, wenn σ eine Elektronenquantenzahl ist, die einer Präzession um die Kernachse entspricht, durch die das Drehmoment $\sigma \hbar / 2\pi$ bestimmt ist. Hönl und London haben für die drei möglichen Fälle $\Delta\sigma = 0, +1, -1$ Gleichungen gegeben, die sie mit Hilfe der Summenregeln erhalten haben. Ist J die Intensität, so sagt die Theorie für kleine Werte von (Rotationsquantenzahlen) voraus, daß $J_R > J_P$ (insbesondere wenn σ groß ist) und wenn σ während der Emission abnimmt, dagegen $J_P > J_R$, wenn σ zunimmt und annähernd $J_Q = J_P + J_R$ in beiden Fällen. Für $\Delta\sigma = 0$ lautet die Voraussetzung: $J_P = J_R$ und J_Q (verschwindet mit σ) klein und mit zunehmendem j abnehmend. Verf. deutete kürzlich verschiedene Bandenspektren als von den Übergängen $^1S \rightarrow ^1S$ (CuH-Type), $^1P \rightarrow ^1S$ (AlH-, He₂-, „Serien“-Banden), $^1D \rightarrow ^1P$ (He₂ $\lambda = 5733$), $^1S \rightarrow ^1P$ (He₂ $\lambda = 4546$ und 6400 , CO \AA) herrühren mit $\sigma = 0$ für die 1S -, $\sigma = 1$ für die 1P - und $\sigma = 2$ für die 1D -Zustände. Diese Deutungen werden durch Versuche vollkommen bestätigt.

Güntherschulze

Richard Rudy. On metastable neon and argon. Phys. Rev. (2) **29**, 355–360, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 774.]

Güntherschulze

J. W. Beams and Ernest O. Lawrence. A new method of determining the time of appearance as well as the time of duration of spectral lines in spark discharges. Phys. Rev. (2) **29**, 357, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Lichtabschnitte von wenigen Zentimetern Länge, die nach einer früher beschriebenen Methode erzeugt werden und zu verschiedenen Zeiten nach dem Einsetzen einer Funkenentladung entstehen, fallen auf eine sehr empfindliche Photozelle. Werden die Photoströme als Funktion der Zeitintervalle zwischen Beginn des Funkens und Entstehung der Lichtabschnitte aufgetragen, so ergeben sich Kurven mit charakteristischen Neigungsunterschieden. Plötzlich Zunahmen des Photostromes legen die Zeit des Erscheinens der verschiedenen Spektrallinien fest, während die Stromabnahme ihr Abklingen wiedergibt. Die Methode ist nach den Angaben der Verf. sehr zuverlässig.

Güntherschulze

Albrecht Unsöld. Beiträge zur Quantenmechanik der Atome. Ann. d. Phys. (4) **82**, 355–393, 1927, Nr. 3. [S. 757.]

Becher

O. S. Duffendack and J. G. Black. Energy level studies on metallic vapors using a high temperature tungsten furnace. Phys. Rev. (2)

9, 358, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Ein elektrisch geheizter Wolframzylinder ist horizontal zwischen zwei schwere wassergekühlte Stromzuführungen geklemmt und in einen großen wassergekühlten Kupferzylinder eingeschlossen, der mit Beobachtungsfenstern versehen ist und reinen Wasserstoff enthält. Ein isolierter U-förmiger Behälter aus Wolfram oder Molybdän erstreckt sich in axialer Richtung durch den Wolframofen und enthält das zu untersuchende Material. Die Untersuchung der Absorption von Kupferdampf führte zu den neuen Linien 2618,37, 2824,39, 2882,81, 2961,19, 3010,87, 3194,09 und 5782,08, die sämtlich in Übereinstimmung mit Shenstones Analyse ebenso wie die früher mitgeteilten Absorptionslinien und Kupferhydridbanden von dem metastabilen Niveau $^2D_{2,3}$ ausgehen. Die Kupferlinien 3247, 3274, 5106, 5700, 5782 und verschiedene Kupferhydridbanden wurden in Emission erhalten. Diese fünf Linien entstammen dem $2^2P_{1,2}$ -Niveau. Aus den Versuchen ergab sich, daß dieses Niveau mehr durch Absorption von Resonanzstrahlung als durch thermische Erregung erreicht wurde. Absorptionslinien entstanden in diesem Niveau nicht. Das metastabile $^2D_{2,3}$ -Niveau, dessen Absorptionslinien beobachtet wurden, wird durch thermische Anregung erreicht. Der Ofen bewährte sich bei den Versuchen sehr gut.

Güntherschulze.

A. Carrelli. Sulle righe semiottiche. Cim. (N. S.) 3, 247—253, 1926, Nr. 6. Es wird auf eine Diskrepanz zwischen den experimentellen Werten und theoretischen Folgerungen für die Energie der Röntgenniveaus einiger Elemente hingewiesen; so ergibt sich für Zink aus der Energie des K -Niveaus und $\lambda_{K\beta_2}$ ein hoher negativer Wert für das N_{22} -Niveau ($-8,55$ in Rydbergeinheiten). Ferner wird auf Grund der Elektroneneinordnung nach Hund gezeigt, daß das N_{22} -Niveau für alle Elemente von K bis Ga ein halb-optisches ist (nicht voll besetzte Schale, Möglichkeit von Röntgenabsorptionslinien).

K. Przibram.

Georg Joos. Über Farbe und Magnetismus von Ionen. Ann. d. Phys. (4) 81, 1076—1085, 1926, Nr. 25. Verf. vertritt die Ansicht, daß die Träger der Farbe der Übergangselemente nicht freie atomare Systeme sind, sondern Komplexe, welche durch nichtpolare Bindung mit dem Lösungsmittel entstehen. Zugunsten dieser Auffassung wird angeführt: Die Lage der Absorption mehrfach ionisierter freier Ionen (gemäß der Analyse der Funkenspektren) im Ultravioletten und nicht im Sichtbaren, die Existenz von zu den vermuteten Hydraten homologen Ammoniakverbindungen, der Kristallwassergehalt der festen Salze und anderes. Der Umschlag des Magnetismus bei der Bildung von Komplexen mit paramagnetischem Zentralatom, wie $\text{Fe}(\text{CN})_6$, zeigt, daß es sich bei derartigen Bindungen nicht um eine einfache elektrostatische Anlagerung, sondern um eine tiefgreifende Umlagerung der Elektronenbahnen handelt. Damit erklärt sich dann sofort die Tatsache, daß der Magnetismus der Ionen der Eisenreihe nicht in Übereinstimmung mit der für freie atomare Gebilde entwickelten Theorie ist. Zum Schluß wird auf die große Bedeutung der magnetischen Untersuchungen für die Erforschung der Komplexstruktur hingewiesen, da der Magnetismus vor anderen Eigenschaften den Vorzug hat, daß er nur sprunghafte Änderungen erleiden kann, die eine Umlagerung der Elektronen erkennen lassen.

Joos.

John A. Eldridge. Critical potentials of the spark lines of mercury. Phys. Rev. (2) 29, 213, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Block hat 300 Funkenlinien des Quecksilbers in drei Gruppen untergebracht und Dejaridin hat drei Schwellenwerte für die zugehörigen Anregungsspannungen gefunden. Verf. maß die Intensitäten von 30 der stärkeren Linien als Funktion der Spannung

und fand drei kritische Werte unterhalb von 150 Volt, nämlich 18, 24 und 57 Volt. Doch sind die absoluten Werte nicht sicher, da sie sich mit der Stromdichte und mehreren Volt ändern.

Güntherschulze

Rogers D. Rusk. The 29 volt critical potential of hydrogen. *Phil. Rev.* (2) **29**, 354, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 798.]

Güntherschulze

Arthur S. King. Spectra of the high-current vacuum arc. *Phys. Rev.* (2) **29**, 359, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. untersuchte die Bogen von Eisen, Chrom, Titan, Magnesium, Kupfer und Silicium, indem er in einer Vakuumkammer Elektroden von kleinem Durchmesser und große Stromstärken bei einem Drucke von ungefähr 5 mm Quecksilber benutzte. Der zentrale Dampfstrom eines solchen Bogens von 1500 Amp. bei mehr als 110 Volt hat eine intensive Helligkeit und zeigt eine so vollständige Ionisation, wie sie sonst nur mit Hochspannungsstoßfunken zu erreichen ist. Das Spektrum ist das des ionisierten Atoms, in welchem oft Linien der doppelten Ionisation erscheinen. Die Linien der neutralen Atome kommen offenbar nur in den äußeren Schichten des Bogens vor, und nur diejenigen von ihnen, die wenig verbreitert sind, haben eine genügende Intensität für die photographische Aufnahme. Der Bogen ist hell genug, um mit hoher Dispersion photographiert zu werden. Die emittierten starken Linien zeigen in der Regel Selbstumkehr, wenn sie von einem niedrigen Niveau des ionisierten Atoms stammen. Die Besonderheiten der Linienstruktur und die Neigung zur Unsymmetrie bei starker Anregung treten bei diesen Linien in demselben Grade auf, wie bei den Linien des Hochstrombogens in Luft.

Güntherschulze

F. L. Mohler. Excitation of spectra by atomic hydrogen. *Phys. Rev.* (2) **29**, 354—355, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Wasserstoff aus einer Woodsehen Entladungsröhre strömte in eine Röhre, die Metaldampf enthielt. Das von der Mischung emittierte Spektrum wurde photographiert. Die Beobachtungen von Bonhöffer (*ZS. f. phys. Chem.* **116**, 391, 1925) an Natrium und Quecksilber wurden bestätigt. Natrium und Cadmium emittierten ihre ersten Resonanzlinien stark, aber keine anderen Linien oder Banden. Kalium zeigte die erste Resonanzlinie schwach. Quecksilber gab das gesamte Bandenspektrum des Hydrits und schwach die Resonanzlinie 2537 Å.-E. Cäsium, Mg, Tl, Zn gaben keine Linien- oder Bandenspektren. Die Anregungsenergien der beobachteten Spektren und Banden sind mit Ausnahme der Hg-Linie 2537 kleiner als 3,8 Volt, doch erschienen manche Linien geringerer Energie nicht. Die Strahlung lässt sich auf zweierlei Weise erklären. Entweder wird das Metallatom durch einen Dreierstoß mit zwei Wasserstoffatomen angeregt. In diesem Falle würde die gesamte Dissoziationswärme des Wasserstoffs im Betrage von 4,38 Volt für Anregung verfügbar sein; oder es bildet sich zuerst ein Hydrit, und dieses reagiert mit H, so daß H₂ und ein angeregtes Metallatom entsteht, in diesem Falle ist nur die Differenz von Dissoziationsenergie des Wasserstoffs und Bildungsenergie des Hydrits verfügbar. Die zweite Möglichkeit stimmt besser mit den Beobachtungen überein.

Güntherschulze

E. W. Tschudi. Spectral intensity distribution in a hydrogen discharge. *Phys. Rev.* (2) **29**, 354, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 799.]

Güntherschulze

T. Engset. Die Bahnen und die Lichtstrahlung der Wasserstoffelektronen. *Ann. d. Phys.* (4) **82**, 143—154, 184—190, 1927, Nr. 1 u. 2. [S. 77.]

Elsasser

Vladimir P. Lubovich. On the infra-red spectrum of mercury. Phys. Rev. (2) 29, 355–356, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) In einer Veröffentlichung von McLennan und Shaver war über eine photographische Untersuchung des Quecksilberspektrums zwischen 6908 und 11137 Å.-E. berichtet. Das Spektrum war in der ersten Ordnung eines Beugungsgitters photographiert worden, indem die höheren Ordnungen mit einem Wrattenfilter Nr. 22 abgeblendet waren. Verf. zieht aus seinen eigenen Untersuchungen den Schluß, daß in der Arbeit von McLennan und Shaver infolge der Durchlässigkeit eines Filters und ungenau gemessener Wellenlängen Linien höherer Ordnung dem ultraroten Spektrum zugeschrieben wurden. Der Schluß ergibt sich teils aus einer Analyse der angegebenen Arbeit, teils durch eine neue Untersuchung des Spektrums mit einem Prismenapparat. Die Untersuchung ist bis auf die Wellenlänge 13 670 Å.-E. ausgedehnt. Ferner wurden noch jenseits dieser Grenze vier weitere Linien entdeckt, von denen die äußerste bei 27 000 Å.-E. liegt. 19 Linien wurden zum erstenmal photographisch festgelegt. Unter den neuen Linien wurde die Linie 10141 Å.-E. von McLennan und Shaver als Dublettlinie angesehen. Verf. bestätigt die ursprüngliche Angabe von Paschen, daß es eine einfache Linie ist. Ferner untersucht der Verf. wegen der früheren, einander widersprechenden Mitteilungen die Absorption der Linie 10141 Å.-E. durch nicht-leuchtenden Quecksilberdampf und bestätigt die Angabe von McLennan und Shaver, daß sie nicht absorbiert wird.

Güntherschulze.

John G. Frayne and C. W. Jarvis. Stages in the excitation of the spectrum of indium. Phys. Rev. (2) 29, 357, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Metallisches Indium wurde bei einer Temperatur von 650° C in einer zylindrischen Eisenanode in einem Quarzrohr verdampft. Elektronen von einem oxydbedeckten Platinglühdraht gelangten durch ein zylindrisches Gitter in einen feldfreien Raum, in welchem sie mit den Atomen des Indiumdampfes zusammenstießen. Das Spektrum wurde in der Längsrichtung durch ein Quarzfenster beobachtet. Bei 3,3 Volt erschienen die Linien $2p_1 - 2s$ und $2p_2 - 2s$. Bei 4,2 Volt kamen die Linien $2p_1 - 3d$ und $2p_2 - 3d$ hinzu. Bei 7 Volt erschienen höhere Glieder der Serien. Bei 13,2 Volt wurde das Spektrum sehr intensiv und neue Linien traten auf. Bei dieser Spannung wird vielleicht ein zweites Elektron vom Atom abgelöst, wenn angenommen wird, daß die erste Ionisation bei 7 Volt vor sich geht. Bei 23 Volt erschienen viele Linien im sichtbaren Gebiet und dem angrenzenden Ultraviolett, aber die meisten davon erwiesen sich als Luftlinien. Bei Spannungen bis hinauf zu 80 Volt wurden keine weiteren Linien gefunden. Die von dem $2p_1$ -Niveau stammenden Linien waren in dem Temperaturbereich von 600 bis 800° C stets stärker als die vom $2p_2$ -Niveau. Das letztere Niveau wird als das unterste angesehen und sollte die stärkeren Linien des Spektrums geben.

Güntherschulze.

C. W. Gartlein. The arc spectrum of germanium. Phys. Rev. (2) 29, 357, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Wellenlängen der Linien des Bogenspektrums des Germaniums wurden mit einer Genauigkeit von wenigstens 0,1 Å.-E. oberhalb von 1860 Å.-E. gemessen. Mit Hilfe der Messungen wurden die Energieniveaus ausgearbeitet und die 56 Linien entsprechenden Übergänge identifiziert. Im Normalzustand enthält das Atom zwei (p) Valenzelektronen, die die unteren Niveaus 3P , 1D , 1S bilden, von denen 3P am tiefsten liegt, wie die Theorie von Hund voraussagt. Die nächsthöheren Niveaus rühren von den Elektronenkonfigurationen (ps) und (pd) her. Ihre Energieniveaus sind mit den „letzten“ Linien, die von anderen Beobachtern gefunden wurden, in Verbindung gebracht. Das Bogenspektrum des Germaniums ist denen von Si, Sn und Pb sehr ähnlich.

Güntherschulze.

R. A. Sawyer and F. R. Smith. On the spectra of boron. Phys. Rev. **29**, 357, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Mit einem Vakuumfunken und Elektroden aus Bor sowie aus Bor und Kohle wurden Spektren des Bors in dem Bereich von 2300 bis 5800 Å.-E. aufgenommen. Die Vakuumfunkenkammer bestand aus Glas und war so konstruiert, daß die Funkenstrecke eingestrichen werden konnte, ohne das Gefäß zu öffnen. Die Linien wurden teils mit einem Spektrographen mit zwei Glasprismen, teils mit einem Hilgerschen Quadspektrographen E 2 photographiert. Unter Berücksichtigung der Linienverunreinigungen konnten 90 neue Linien dem Bor zugeschrieben werden. Unter Verwendung der von Millikan und Bowen gegebenen Termwerte von H I, B II, B III konnten ungefähr 25 von diesen Linien in Serien eingegliedert werden.

Güntherschulze

J. G. Winans. Collisions of the second kind between zinc and mercury atoms. Phys. Rev. (2) **29**, 213, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 777]

Güntherschulze

R. T. Birge and J. J. Hopfield. The ultra-violet band spectra of nitrogen. Phys. Rev. (2) **29**, 356, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verff. erweiterten das von ihnen früher untersuchte Ultraviolettpektrum des N₂ bedeutend, daß es 60 Banden zwischen 1250 und 2025 Å.-E. umschließt. Genauere Messungen beweisen, daß die Zuteilung dieses Spektrums an das NO-Molekül nicht aufrechterhalten werden kann. Außerdem wurde dieses System neuerdings von Spomer in kaltem Stickstoff in Absorption gefunden. Es ist das Resonanzspektrum eines Stickstoffs, das dem der vierten Gruppe von CO direkt entspricht. Die andere schwache Reihe, die Spomer in Stickstoff fand, wird, wie die Verff. gezeigt haben, nur in Entladungsröhren absorbiert und ist in Wirklichkeit nur das gewöhnliche Absorptionsspektrum von CO. Ferner wurden zwei weitere Reihen von Emissionsbanden identifiziert, die zwischen 1030 und 1520 Å.-E. liegen. Beide haben das gleiche untere Elektronenniveau wie das oben erwähnte Stickstoffspektrum und reichen bis $n = 18$. Sie legen zwei neue Elektronenniveaus nahe bei 104,410 und 103,660 cm⁻¹ fest. Die vier mit den ultravioletten Stickstoffspektren verknüpften Elektronenniveaus sind wahrscheinlich einfache Niveaus, während die vier mit den gewöhnlichen Stickstoffspektren verknüpften Niveaus Tripletts sind. Übergänge zwischen diesen beiden Typen sind aus theoretischen Gründen im allgemeinen nicht zu erwarten und bisher auch noch nicht gefunden.

Güntherschulze

Francis A. Jenkins, Henry A. Barton and Robert S. Mulliken. The beta band of nitric oxide. Phys. Rev. (2) **29**, 211–212, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die NO_β-Banden wurden mit Hilfe von aktivem Stickstoff in der zweiten Ordnung eines Konkavgitters von 7 m Radius photographiert. Jede Bande besteht aus zwei Unterbanden *H* und *L*, von denen jede aus einer *P*- und einer *R*-Gruppe nahezu gleicher Intensität und einer sehr schwachen *Q*-Gruppe (viel schwächer bei *H* als bei *L*) besteht, deren Intensität von den ersten Linien an stetig abfällt. Bei der im übrigen stetigen *P-R*-Serie fehlen zwei Linien in der *H*-Unterbande, vier in der *L*-Unterbande. Die Quantenanalyse führt zu zwei getrennten Anfangs- (*H'* und *L'*) und zwei getrennten Endgruppen (*H''* und *L''*) von Rotationsniveaus, sämtlich mit ganzzahligen Quantenwerten. Alle obigen Beziehungen lassen sich darstellen, wenn die Rotationsterme die Form $B(j^2 - \sigma^2) + \dots$ haben und $\sigma = \frac{1}{2}$ für die *H'*- und *H''*-Niveaus, $\sigma = 1\frac{1}{2}$ für die *L'*- und *L''*-Niveaus und $j = \sigma + \frac{1}{2}, \sigma + 1\frac{1}{2}, \sigma + 2\frac{1}{2} \dots$. Die Intensitäten stimmen nahezu mit den aus den Gleichungen von Hönl und London berechneten überein. Die Banden entsprechen offenbar dem Übergang ${}^2P \rightarrow {}^2D$.

vorläufige Werte für die Kernabstände sind $r_{H'} = 1,44$, $r_{L'} = 1,40$, $r_{H''} = 1,16$, $r_{L''} = 1,14$, sämtlich mal 10^{-8} cm. Die r'' -Werte gelten für den Normalzustand von NO.

Güntherschulze.

R. T. Birge and A. Christy. The titanium bands. Phys. Rev. (2) 29, 212, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es gelang den Verff., 28 der bekannten Titanbanden (davon acht mit einem meßbaren zweiten Kopf) in ein System zu bringen und ihnen Quantenzahlen zuzuteilen. Die Köpfe sind gegeben durch

$$\nu = \frac{19\,350,0}{19\,340,0} + (833,1 n' - 4,5 n'^2) - (1003,5 n'' - 4,5 n''^2) - \dots$$

Die Änderung der Elektronenenergie und die Schwingungsfrequenzen zeigen eine nahe Verwandtschaft mit den entsprechenden Werten der Al-Banden, die jetzt als AlO-Banden sicher festgestellt sind. Die Verteilung der Energie zwischen den Schwingungs- und Rotationszuständen ist für die beiden Moleküle nahezu die gleiche. Auch die überschlägige Schätzung des Trägheitsmoments zeigt die nahe Verwandtschaft. Alles dieses führt zu dem Schluß, daß diese Titanbanden dem TiO und nicht dem TiO₂ angehören. Die Banden sind charakteristisch für Sterne vom M-Typus.

Güntherschulze.

Frank C. McDonald. An investigation of some hydrocarbon bands. Phys. Rev. (2) 29, 212, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Zwei neue Banden, 2264 und 2367 Å.-E., wurden nach der Quantentheorie analysiert. Sie wurden gefunden, wenn Methan in eine Woodsche Röhre eingeführt und durch eine kondensierte Entladung erregt wurde. Die gleichen Banden erschienen, wenn Acetylen mit He gemischt und durch eine Transformatorentladung erregt wurde. Doch zeigten sich beim Methan viel mehr Linien als beim Acetylen. Die Banden wurden in P- und R-Gruppen zerlegt, wobei nur eine einzige Linie fehlte. Es zeigte sich, daß sie zum gleichen System und einem gemeinsamen Grundzustand gehören. Vielleicht gehören sie einem CH-Ion an. Ferner wurden neue Aufnahmen mit großer Dispersion von einer ursprünglich von Fortrat mitgeteilten Bande 3143 gemacht, auf denen sich jedoch in mehrfacher Hinsicht eine andere Struktur ergab als die, welche Fortrat mitteilte. Sowohl diese wie eine weitere Bande, 3157 Å.-E., wurden gefunden, wenn Methan durch eine Woodsche Röhre strömte und dabei einer kondensierten Entladung unterworfen wurde.

Güntherschulze.

Henry G. Gale and George S. Monk. Band spectrum, continuous emission, and continuous absorption of fluorine gas. Phys. Rev. (2) 29, 211, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurde das Bandenspektrum des F₂ aus zehn Banden zwischen 5100 und 7200 Å.-E. besteht, mit einem Spektrographen mit Konkavgitter von 2,64 Å/mm Dispersion und langer Belichtungs-lauer photographiert. Es ergaben sich genügend Einzelheiten für eine Analyse zweier Banden und für die allgemeine Struktur zweier weiteren. Die Nullstellen der Banden werden durch

$$\nu = 17438,8 + (1104,9 n' - 2,9 n'^2) - (1071,5 n'' - 9,9 n''^2)$$

argestellt und führen zu den Frequenzen $\nu_0 = 19637,0$, 18540,8, 17438,8, 16377,2, 15335,3, 14325,0 mit den Quantenzahlen $n' n'' = 2,0$, 1,0, 0,0, 0,1, 0,2, 0,3. Die Analyse der Banden bei $\nu_0 = 17438,8$ und $\nu_0 = 16377,2$, die die gleiche Grundfrequenz haben und der Kombination $R_{(m)} - P_{(m)}$ entsprechen, gibt $2B = 3,8 \pm 0,4$ oder $J = 14,5 \cdot 10^{-40}$. Eine Eigentümlichkeit dieser Banden ist die zunehmende Verwaschenheit der Linien von Bande zu Bande nach dem Rot hin. Aus experimentellen Gründen wird angenommen, daß sie

vom F_2 -Molekül ausgestrahlt werden. Bei Spektrogrammen, die unter Verwendung von Funkenentladungen erhalten wurden, zeigen sich zwei kontinuierliche Emissionsbanden bei etwa 2800 und 2600 Å.-E. Auch Absorptionsspektrogramme wurden erhalten, wozu Gassäulen zwischen 7 cm und 3 m bei Atmosphärendruck verwandt wurden. Im Violett ist eine kontinuierliche Absorption bei 41000 Linienspektren wurden nicht erhalten.

Güntherschulz

Ann. D. Hepburn. Carbon monoxide band excitation potentials. *Phys. Rev.* (2) **29**, 212, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Mit Hilfe einer Dreielektrodenröhre mit Glühdraht, in der Gitter und Draht so angeordnet waren, daß sie einen feldfreien Raum von etwa 1 mm um den Draht umhüllten, war es möglich, die Anregungsspannungen der 0,0-Banden der Systeme von Angström, der Kometenschweife, der ersten negativen Banden von Deslandres und der CO-Bandensysteme von Baldet-Johnson zu bestimmen. In der Röhre war ein geringer Quecksilberdampfdruck von der Diffusionspumpe her vorhanden. Seine Linien wurden zur Eichung benutzt. Von Birge ausgeführte Rechnungen ergeben, daß die Wellenlängen 4511, 4880, 2190, 3794 von Elektronen erzeugt werden, die eine Voltgeschwindigkeit von 10,7, 16,7, 19,8 und 19,8 Volt haben. Die Versuche bestätigten diese Berechnungen innerhalb der Versuchsgenauigkeit von $\pm 0,1$ Volt.

Güntherschulz

Joseph W. Ellis. Infra-red absorption by the N—H bond; in anilins and alkyl anilines. *Phys. Rev.* (2) **29**, 356—357, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Mit Hilfe eines selbstregistrierenden Quarzspektrographen wurden die ultraroten Absorptionsspektren von Anilin, fünf Monoalkylanilinen und fünf Dialkylanilinen unterhalb von $2,8 \mu$ aufgenommen. Starke Absorptionsbanden, die in Anilin bei $1,47$ und $1,04 \mu$ liegen, erscheinen in den Monoalkylanilinen mit verringerter Intensität und fehlen in den Dialkylanilinen. Eine sich in gleicher Weise verhaltende Bande bei $2,8 \mu$ wurde bereits von F. K. Beutemitgeteilt. Die Frequenzen dieser drei Banden lassen sich in mm^{-1} durch die parabolische Formel $\nu_n = 375,8 n - 18,3 n^2$ darstellen und bilden wahrscheinlich eine unharmonische Reihe von Schwingungen, die für die N—H-Bindung charakteristisch sind. Die Serie verhält sich analog wie eine vom Verf. bereits der C—H-Bindung zugeteilte. Zwei weitere Banden, die ebenfalls anscheinend mit der N—H-Bindung zusammenhängen, liegen bei $1,20$ und $2,00 \mu$ in Anilin. Die erstere läßt sich in den Spektren der Monoalkylaniline infolge von Überlappung nicht feststellen, die zweite ist nach $2,05 \mu$ verschoben. Verf. gibt über den Ursprung dieser Banden eine quantentheoretische Erklärung mit Hilfe von Kombinationen von N—H- und C—H-Frequenzen.

Güntherschulz

Alpheus W. Smith, Cecil E. Boord and C. S. Pease. The absorption of ultraviolet light by organic vapors. *Phys. Rev.* (2) **29**, 355, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Vorläufige Mitteilung einer Untersuchung über Lichtabsorption durch organische Dämpfe im Ultraviolett. Eine Aluminiumunterwasserfunkenstrecke diente als Quelle kontinuierlicher Strahlung. Die Spektren wurden mit Hilfe eines Hilgerschen Quarzspektrographen Type E 2 photographiert. Die Dämpfe befanden sich in Glasröhren mit Quarzenden zwischen der Lichtquelle und dem Spalt des Spektrographen. Die Intensitäten der Absorptionslinien wurden mit einem Mollschen Mikrophotometer bestimmt. Untersucht wurden Benzin, Diäthyläther, Methylnormalamyläther und Äthylenchlorohydrin. In allen Fällen bestand das Absorptionsspektrum aus vier oder mehr starken Banden, die sich in eine Anzahl Linien verschiedener Intensität auflösen lassen. Aus d

aufzeichnungen des Mikrophotometers folgte, daß die Banden eine sehr ähnliche Struktur haben. Jede Bande besteht aus einer sehr starken Linie mit angrenzenden schwächeren Linien auf der Seite der größeren Wellenlängen. Die einzelnen Linien sind breit und ebenfalls nach längeren Wellenlängen abgeschattet, so daß sie wie unaufgelöste Bandenspektren aussehen. Die stärksten Linien liegen etwa bei 2590, 2530, 2470 und 2426 Å.-E. Die Intensität der Absorption hängt von der Zusammensetzung und Struktur der einzelnen Verbindungen ab, während die übrigen Eigenschaften der Banden nicht davon beeinflußt werden.

Güntherschulze.

J. Hopfield. Absorption spectra in the extreme ultra-violet. Phys. Rev. (2) 29, 356, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurden die Absorptionsspektren von N_2 , Luft, Acetylen und CO in einem weiten Druckbereich untersucht. Sie zeigen selektive Absorption und ein Gebiet kontinuierlicher Absorption bei den kürzesten Wellenlängen. Auch diese kontinuierliche Absorption löst sich bei genügend geringen Drucken in eine selektive Absorption mit vielen Maxima und Minima auf. In Acetylen beginnt die Bandenabsorption bei 2300 Å.-E. Bei geringeren Drucken finden sich Absorptionsmaxima bei 1520, 1480, 1430, und eine größere Anzahl weiterer, sowohl schmalere wie breitere Banden bis hinab zu 1000 Å.-E. N_2 zeigt außer den schon von Sponer gefundenen Banden eine starke kontinuierliche Absorption, die bei 990 Å.-E. beginnt. Auch in der Entladungsröhre findet Absorption statt. Es werden dann die Hauptlinien der ultravioletten Serien von NI beobachtet und eine Liniengruppe bei 1085, die dem ionisierten Stickstoff angehört. Bei Verwendung von CO wurden einige wenige C-Linien gefunden. Sie sind wahrscheinlich die Resonanzlinien dieses Elements. Die Cameronschen Banden von CO wurden in Absorption gefunden, voraus unmittelbar folgt, daß sie aus dem Normalzustand stammen. 0—0 bis 4 wurden beobachtet. Vier oder fünf Banden eines anscheinend neuen Systems I CO beginnen mit 1696,9 und 1664,4 als 0—0-Bande, mit 1634,0, 1604,9 und 1577,6 als weiteren Gliedern.

Güntherschulze.

V. F. Meggers and F. M. Walters. Absorption spectra of iron, cobalt and nickel. Phys. Rev. (2) 29, 358—359, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verff. untersuchten sowohl die gewöhnlichen Absorptionsspektren der Dämpfe von Eisen, Kobalt und Nickel, als auch ihre Unterwasserfunkenabsorptionsspektren von neuem im ganzen sichtbaren und im ultravioletten Gebiet, da nach ihrer Ansicht die bisherigen Ergebnisse anderer Forscher unzureichend sind. Ihre Spektrogramme enthalten 263 Eisenlinien (2166 bis 4404 Å.-E.), 360 Kobaltlinien (2137 bis 4121 Å.-E.) und 225 Nickellinien (2124 bis 2858 Å.-E.). In allen drei Fällen war die Majorität dieser Absorptionslinien identisch mit den stärkeren Linien der Bogenemissionsspektren, und nahezu alle diese Linien gehören entweder dem Normalzustand oder niedrigen metastabilen Zuständen der neutralen Atome an. Die benutzte Lichtquelle zeigte die meisten der metallischen Funkenlinien in Emission. Einige Gruppen waren jedoch mit geringer Energie in Absorption vorhanden. Diese gehören zu den niedrigsten Zuständen der ionisierten Atome. Die Absorptionmessungen bestätigten die bisher angenommenen Spektralstrukturen des neutralen und ionisierten Fe, Co, Ni und ermöglichten die Festlegung vieler neuer Niveaus.

Güntherschulze.

A. A. Stinchcomb and E. F. Barker. The fine structure of three infrared absorption bands of ammonia. Phys. Rev. (2) 29, 213, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Mit einem Gitterspektrometer und Steinsalzprisma wurde die Feinstruktur der Banden 1,98, 2,2 und 3,0 μ von Ammoniak bestimmt.

Die 3,0- μ -Bande ist bereits von Spencer aufgelöst worden. Die 1,98- μ -Bande besteht aus etwa 30 Linien mit sehr gleichmäßigen Abständen über die ganze Bande. Ihr Mittelpunkt ist weder durch das Fehlen einer Linie, noch durch eine einzelne Nullgruppe großer Intensität wie bei der 3,0- μ -Bande gekennzeichnet. Der Frequenzunterschied zwischen benachbarten Linien nähert sich dem Wert $10,0 \text{ cm}^{-1}$. Die 2,2- μ -Bande ist äußerst unregelmäßig, so daß sich keine sicheren Schlüsse ziehen lassen. Auch bei ihr ist keine Nullgruppe vorhanden.

Güntherschulze

N. T. Bobrovnikoff. The spectra of comets. Phys. Rev. (2) **29**, 210–221, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Alle in Kometenspektren beobachteten Linien und Banden lassen sich folgenden Stoffen zuteilen: 1. Kohlenstoff und seinen Verbindungen (erste positive – Swan – und dritte negative Gruppe CO^+ , Fowlersche CO-Hochdruckbanden, C + H-Banden, Linienspektrum, vermutlich auch das Baldet-Johnson-System und das Triplettsystem). 2. Stickstoff und seinen Verbindungen (Linienspektrum des neutralen N, N^{++} , die erste negative und dritte positive Gruppen, die violetten und roten Gruppen von CN, unsicher N^+). 3. Wasserstoff (kontinuierliches Molekülspektrum und wahrscheinlich sekundäres Spektrum). Diese Spektren lassen sich im Laboratorium in einem Überschuß von Helium und einem Partialdruck des strahlenden Gases von der Größenordnung 10^{-4} bis 10^{-5} cm erzielen. Zu ihrer Erzeugung ist keine Funkentladung erforderlich. Die Anregungsspannungen dieser Spektren überschreiten 24 Volt nicht. Beim gelegentlichen Auftreten der Na-Linien ist die Nähe der Sonne der hauptsächlichste, wenn auch nicht der einzige Faktor. Neutrales Wasser wird in Kometen vermutet. Die Strahlungsdruckformel von Schwarzschild läßt sich auf den Fall der Kometenschweife nicht anwenden, da sie gasförmig sind. Dagegen ist die Einsteinsche Modifikation der Planckschen Strahlungsformel anwendbar.

Güntherschulze

Harvey B. Lemon. Some laboratory observations bearing on the spectra of comets. Phys. Rev. (2) **29**, 210, 1927, Nr. 1 (Kurzer Sitzungsbericht.) Unter den auffälligsten Banden der Kometenspektren sind diejenigen des Swanspektrums, die bisher von einigen Autoren dem Kohlenstoffmolekül von anderen dem CH oder $(\text{CH})_2$ zugeteilt wurden. Alle in Kometen auftretenden Spektren lassen sich mit einem großen Überschuß von He und geringem Partialdruck von Kohlenstoffverbindungen herstellen. Ist auch Wasserstoff zugegeben und durch die Balmerreihe kenntlich, so entsteht ein glänzendes Swanspektrum in einer Röhre nach Wood, und dieses Spektrum erscheint oder verschwindet zugleich mit der Balmerreihe. Das wird als unmittelbarer Beweis dafür angesehen, daß dieses Spektrum von Kohlenwasserstoffen herrührt und daß auch Wasserstoff in den Kometen vorhanden ist. Auch Na kommt gelegentlich vor.

Güntherschulze

P. L. Bayley. X-ray coloration of kunzite and hiddenite. Phys. Rev. (2) **29**, 353, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 782.]

Güntherschulze

J. H. Purks and C. M. Slack. Possible dependence of frequency of characteristic x-radiation on the temperature of the target. Phys. Rev. (2) **29**, 352, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Neuere Versuche von Reber (Phys. Rev., April und November 1926) deuten darauf hin, daß die Absorption der Röntgenstrahlen von der Temperatur des absorbierenden Stoffes abhängt. Es wurde angenommen, daß das vielleicht durch eine Verschiebung der K α -Absorptionsgrenze um 11 Volt verursacht wird. Verff. suchten deshalb nach einer Frequenzänderung von $\text{MoK}\alpha$ bei Änderung der Temperatur der Antikathode.

Die Versuche wurden mit wassergekühlten Coolidgegeröhren durchgeführt. Die Energie war so groß, daß die Antikathode der zweiten Röhre weißglühend wurde, also erheblich über 1000° lag. Sie wurde jedoch nicht gemessen, weil das Versuchsergebnis völlig negativ war, obwohl enge Spalte benutzt und Kurven mit scharfen Spitzen erhalten wurden, die bis auf zwei Bogensekunden festgelegt werden konnten. Der Reflexionswinkel eines Calcitkristalls für $\text{Mo } K_{\alpha}$ ist 24000 Sekunden, so daß die Temperatur keine Änderung von mehr als 1 auf 12000 hervorrufen kann. Wenn also, wie Reads Ergebnisse anzudeuten scheinen, die K -Grenze verschoben wird, so mag das von einer Zerstörung der äußeren Niveaus der Atome herrühren, wobei sich jedoch die $(K - L)$ -Differenz nicht merklich ändert.

Güntherschulze.

G. Hoffmann. Das Verhalten von Stoffen verschiedener Ordnungszahl gegenüber der Hessschen Ultra- γ -Strahlung und die Eigenaktivität der Elemente. *Ann. d. Phys.* (4) 82, 413–431, 1927, Nr. 3. [S. 863.]

Kohlrausch.

F. H. Kennard. On the interaction of radiation with matter and on fluorescent exciting power. *Phys. Rev.* 28, 672–683, 1926, Nr. 4. Verf. untersucht zunächst die Energieverteilung im Gleichgewicht zwischen angeregten Atomen und Strahlung und findet, daß diese nicht eindeutig festgelegt ist, solange keine Stöße zwischen den Atomen unter sich hinzutreten. Im zweiten Teil werden Regeln für die Intensitätsverteilung in der Bandenfluoreszenz und ähnlichen komplizierteren Fällen abgeleitet, falls noch Temperatureinflüsse hinzukommen, die vor der Reemission eine Veränderung des Zustandes bewirken. Experimentelle Resultate in dieser Richtung scheinen bisher kaum vorzuliegen.

Elsasser.

Rogers D. Rusk. The resonance glow in a hydrogen discharge tube. *Phys. Rev.* (2) 29, 213–214, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Bei Wasserstoffdrucken von weniger als 0,2 mm und Spannungen oberhalb der Bogenmindestspannung erstreckt sich ein blauer Nebel durch die ganze Glühkathodenröhre. Zur Aufklärung der Natur dieses Leuchtens wurde der Gasdruck, das Entladungspotential, der Glühstrom und der Anodenabstand systematisch variiert. Bei festem Anodenabstand erschien das Leuchten bei Drucken unterhalb von 0,2 mm bei einer konstanten Spannung. Oberhalb von 0,2 mm war es nicht mehr von der gewöhnlichen Bogenentladung zu unterscheiden. Seine Intensität und seine Ausdehnung sind Funktionen des Gasdruckes, des Anodenabstandes und der Spannung. Die Schwäche der Balmerlinien und die Wirkung des Druckes führen auf eine enge Beziehung zwischen der Lebensdauer der angeregten Moleküle und ihrer Stoßfrequenz.

Güntherschulze.

A. Terenin. Optical Excitation of the Vapours of Mercuric Halides. *Nature* 118, 843, 1926, Nr. 2980. Verf. fand, daß Dämpfe geringer Dichte von HgCl_2 , HgBr_2 , HgJ_2 bei Bestrahlung mit dem Lichte eines Funkens eine helle sichtbare Fluoreszenz geben. Sie ist grün bei HgCl_2 , blau bei HgBr_2 , violett bei HgJ_2 und besteht aus einem System von Banden mit einem ziemlich plötzlichen Intensitätsmaximum bei 5600, 5000 und 4400 Å.-E., worauf die Intensität kontinuierlich bis nach 4000 Å.-E. hin abfällt. Die Linien, die diese Banden erregen, liegen vollständig zwischen den folgenden ziemlich engen Grenzen: 1900 bis 1850 für HgCl_2 , 2100 bis 1900 für HgBr_2 , 2200 bis 2100 für HgJ_2 . *Güntherschulze.*

André Poirot. Sur l'effet Stark des rayons anodiques du lithium. *Journ. de phys.* (6) 7, 217–224, 1926, Nr. 7; auch *Bull. Soc. Franç. de Phys.* Nr. 226, 21 S–23 S, 1926. Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, den Starkeffekt

des Lithiums bei möglichst starken elektrischen Feldern zu untersuchen. In Versuchsanordnung war ähnlich wie bei Stark, benutzt wurden jedoch nicht Kanalstrahlen, sondern die Anodenstrahlen des Lithiums, die gewisse experimentelle Vorteile bieten. Der Spektrograph bestand aus zwei Flintglasprismen von 60° die Dispersion für die Wellenlänge $\lambda = 4602 \text{ \AA}$ betrug $21,1 \text{ \AA}$ pro Millimeter. Die p - und s -Komponenten wurden durch ein Wollastonprisma getrennt. Untersucht wurde der transversale Effekt, wobei die Feldrichtung der Geschwindigkeit der Anodenstrahlen entgegengerichtet war. Eingehender ausgemessen wurde die Linie $\lambda = 4602 \text{ \AA}$; diese zeigt bei schwachen Feldern je zwei linear polarisierte deutlich getrennte p -Komponenten und s -Komponenten. Bei stärkeren Feldern und längerer Expositionszeit scheint noch eine dritte p -Komponente und eine dritte s -Komponente aufzutreten. Die roten Komponenten liegen näher bei der unzerlegten Linie als die violetten Komponenten; bei geringen Feldstärken besitzen sie auch geringere Intensität, doch nehmen die Intensitätsunterschiede mit wachsenden Feldstärken ab, allerdings ohne ganz zu verschwinden. Die Linie $\lambda = 4602 \text{ \AA}$ selbst verschwindet im elektrischen Felde vollständig. Die Abstände der starken p - und s -Komponenten von der unzerlegten Linie wurden in ihrer Abhängigkeit von der Feldstärke von 30 800 bis 107 700 Volt/cm gemessen; es ergab sich ein parabolischer Verlauf. Dieses Ergebnis ist im Einklang mit den älteren Beobachtungen von Stark und Kirschbaum über die starken p -Komponenten, weicht jedoch ab von den späteren Messungen von Lüsser; die Abweichungen sind offenbar auf die verschiedenen Druckbedingungen zurückzuführen, unter welchen die Messungen ausgeführt wurden. Bei starkem elektrischen Felde beobachtete Verf., daß die leuchtende Region von Orangerot in Violettblau übergeht, wobei Farbe und Intensität des Lichtes im wesentlichen von der Richtung der Lichtstrahlen abhängt; eine befriedigende Erklärung für diese Erscheinung konnte nicht gegeben werden. Verf. untersuchte schließlich noch die Verteilung des elektrischen Feldes in der Entladungsröhre; dieselbe ergab sich in Übereinstimmung mit den Vorstellungen über die Emission der Anodenstrahlen.

Sziwessy

K. L. Hertel. The effect of an electric field on a radiating hydrogen atom. Phys. Rev. (2) 29, 214–215, 1927, Nr. 1. (Kurzzer Sitzungsbericht) In einer früheren Veröffentlichung waren Versuche beschrieben, bei denen Wasserstoffkanalstrahlen in ein sehr hohes Vakuum traten, so daß das natürliche Abklingen der Strahlung und die durch ein elektrisches Querfeld hervorgerufene Änderung ihrer Polarisation während des Strahlungsvorgangs beobachtet werden konnten. Diese Versuche wurden unter verbesserten Bedingungen unter Variation der Felder und der Strahlgeschwindigkeit fortgesetzt. In allen Fällen kehrt sich die ursprüngliche Polarisation plötzlich um, sobald das Feld eingeschaltet wird, und zwar wird die elektrische Komponente parallel zum Felde die stärkere. Diese Änderung der Polarisation muß in weniger als $2 \cdot 10^{-9}$ sec vor sich gehen; in einem gleichförmigen Felde nimmt die Polarisation der Strahlung allmählich auf Null ab oder ändert sogar ein wenig ihr Vorzeichen. Die Messungen wurden mit drei verschiedenen Strahlgeschwindigkeiten ausgeführt und zeigten, daß diese allmähliche Änderung der Polarisation sich in etwa $4 \cdot 10^{-8}$ sec vollzieht. Ferner wurden die Strahlen beim Verlassen des Kondensators photographiert; auch hier nahm die Polarisation des Lichtes zu, indem die dem Felde parallele Komponente stärker wurde. Diese Erscheinung erstreckte sich um so weiter auf dem Kondensator heraus, je stärker die Felder waren.

Güntherschulz

Jane M. Dewey. Intensities in the Stark effect of helium. Phys. Rev. (2) 28, 1108–1124, 1926, Nr. 6. Die Arbeit, die im Bohrschen Institut in Kopen-

gen entstanden ist, beschäftigt sich mit Heliumlinien, die dem Auswahlprinzip $\Delta k = \pm 1$ widersprechen, aber nach dem Korrespondenzprinzip durch ein elektrisches Feld zum Erscheinen gebracht werden können. Zur theoretischen Berechnung ihrer Intensitäten dient nach einem Gedanken von Pauli die Ladenburg-Kramerssche Dispersionsformel für den Grenzfall Frequenz gleich Null; diese Formel entspricht genau der neuen Quantenmechanik und ist deshalb den älteren Korrespondenzrechnungen vorzuziehen; Pauli hat diese Methode schon bei Hg mit Erfolg angewendet (Medd. Kopenhagen 7, 3, 1925). Die Intensitäten der im feldfreien Falle „verbotenen“ Linien $\Delta k = 0$ und 2 gehen proportional E^2 , die der Linien $\Delta k = 3$ mit E^4 usw. (E = Feldstärke), und zwar lassen sich die Intensitäten und Polarisationsgrade der betreffenden Linien im Verhältnis zu denen der am nächsten benachbarten normalen Linien $\Delta k = 1$ direkt als Funktion der Frequenzen und Amplituden der betreffenden Differenzschwingung ausrechnen (Resonanz!); dabei wurden für die Frequenzen die empirischen Werte und für die Amplituden die aus Schrödingers Wellenmechanik folgenden Werte (die Terme sind „wasserstoffähnlich!“) benutzt. Experimentell wurde nach der Lo-Surdo-Methode gearbeitet, die Intensitäten wurden photographisch mit einem Mollschen Mikrophotometer bestimmt. Bestimmt wurden die Intensitäten der Linien

$2S - 4D$	im Verhältnis zu	$2S - 4P$
$2S - 4F$	„ „ „	$2P - 4F$
$2P - 4P$	„ „ „	$2P - 4D$
$2P - 4F$	„ „ „	$2P - 4D$
$2P - 5P$	„ „ „	$2P - 5D$
$2p - 4p$	„ „ „	$2p - 4d$
$2p - 4f$	„ „ „	$2p - 4d$
$2p - 5p$	„ „ „	$2p - 5d$

bei fünf verschiedenen Feldstärken zwischen 14,2 und 24,3 kV/cm. Die beobachteten Intensitäten sind immer größer als die berechneten, doch besteht qualitative Übereinstimmung. Der Verf. glaubt, daß die Abweichungen innerhalb der experimentellen Fehlergrenzen liegen. Außerdem wurde der Polarisationsgrad der Linien $2P - 4P$, $2P - 5P$, $2P - 6P$, $2P - 7P$, $2S - 4D$, $2P - 4F$ bestimmt; in Übereinstimmung mit der Theorie überwiegt immer die parallel polarisierte Intensität, und zwar ist der Polarisationsgrad von der Feldstärke unabhängig. Die beobachteten und berechneten Werte stimmen hier völlig überein.

G. Wentzel.

Paul S. Epstein. Second order Stark effect in hydrogen. Science (N. S.) 64, 621–622, 1926, Nr. 1669. Der Verf. hat durch Takamine von besonders genauen Messungen des Starkeffektes zweiter Ordnung (Rotverschiebung der Mittelkomponente) durch Kiuti Kenntnis erhalten und vergleicht diese mit den von ihm (unabhängig auch von Waller und vom Ref.) nach der Wellenmechanik berechneten Werten, welche größer sind als die nach der alten Quantentheorie berechneten. Bei $H\gamma$ ist die Rotverschiebung nach Kiuti im Mittel 0,28 Å, nach der neuen Quantentheorie 0,251 Å, nach der alten 0,217 Å. Die Messung spricht also für die neue Quantentheorie, obwohl die Entscheidung noch nicht eindeutig ist.

G. Wentzel.

L. A. Sommer. On the Zeeman effect and the structure of the arc spectra of Cu and Rh. Phys. Rev. (2) 29, 358, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Bei der Untersuchung des Bogenspektrums von Cu sind Shenstone

und der Verf. hinsichtlich der Klassifizierung der 2P -, ${}^2\overline{D}$ -, 2F -Dublettgruppe die nahe bei der 4P -, ${}^4\overline{D}$ -, 4F -Quartettgruppe liegt, zu gleichen, hinsichtlich der Klassifizierung der höheren Dublettgruppe 2P , ${}^2\overline{D}$, 2F und besonders hinsichtlich der Gruppen mit negativen Termwerten zu verschiedenen Ergebnissen gelang. Verf. benutzte den Zeemaneffekt, Shenstone Linienintensitäten. Verf. schließt nun eine allgemeinere Formulierung des Auswahlprinzips für k für Sprünge einer oder mehrerer Elektronen vor. Während das erste, alkaliähnliche Termsystem (Dubletts) Atomzuständen entspricht, bei denen das 4_1 -Elektron um den Rest des Atoms mit seinen zehn 3_3 -Elektronen rotiert, wird das zweite System (Dubletts und Quartetts) durch Zustände verursacht, bei denen das äußere Elektron in eine innere Schale rotiert, die aus neun 3_3 - und einem 4_1 -Elektron besteht. Eine Liniengruppe im Sichtbaren ist mit dem gleichzeitigen Übergang zweier Elektronen verknüpft. Von etwa 600 gemessenen Linien des Kupferbogens sind mehr als die Hälfte Kombinationen innerhalb oder zwischen den beiden Termsystemen. Aus der Seriengrenze folgt, daß die Entfernung des 3_3 -Elektrons 10,9 Volt erfordert, während 4_1 mit dem bekannten Potential 7,6 Volt gebunden ist. Das Rh-Spektrum wurden 50 Proz. der im Bogen gemessenen Linien mit Hilfe des Zeemaneffektes in ein Termschema gebracht. *Güntherschulze*

Herbert E. Ives and G. R. Stilwell. Photoelectric emission as a function of composition in sodium-potassium alloys. Phys. Rev. (2) 29, 363, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurde die gesamte Mischungsreihe K—Na hinsichtlich der relativen Photoströme untersucht, die durch Licht erzeugt wurden, dessen elektrischer Vektor teils in, teils senkrecht zur Einfallsebene schwingt. Die reinen Metalle haben im geschmolzenen Zustand Werte des Verhältnisses beider Emissionen, die kleiner als 3 sind. Die Legierungen haben drei Maxima bei den Mischungsverhältnissen 20, 50 und 90 Atomproz. Na. Die Verhältniswerte in diesen Maxima liegen zwischen 10 und 30, die dazwischen liegenden Minima haben Werte, die denen der reinen Metalle nahekommen. Die beiden einzelnen Emissionen ändern sich in verwickelter Weise. *Güntherschulze*

W. A. Schneider. Actino-electric effects in argentite. Phys. Rev. (2) 29, 363, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. beobachtet aktinische elektrische Wirkungen in Argentit und zeigt, daß der Sitz der Umwandlung des Lichtes in Elektronenenergie sowohl an den Kontakten als auch an bestimmten Stellen des Kristalls liegt. Er fehlt, wenn die Kristallstruktur zerstört wird. Die Kurven aktinoelektrischer Effekt/Stromstärke zeigen bei bestimmten Intensitäten einen eigentümlichen Sekundäreffekt, der jedoch von Stück zu Stück verschieden ist. Zwischen den Strömen und der Belichtungszeit besteht bei bekannter Erholungszeit die Beziehung $i = a \cdot e^{-bt}$. Dabei nimmt b mit der Dauer der Erholung zu und bestimmt den Dunkelstrom und die photoelektrische Hysteresis des Kristalls. Es ist wahrscheinlich eng verknüpft mit dem positiven Teil des von Gudden und Pohl beschriebenen primären photoelektrischen Stromes. *Güntherschulze*

Robert J. Piersol. Influence of temperature on selenium photo-sensitivity. Phys. Rev. (2) 29, 362—363, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Versuche ergaben, daß der Dunkelstrom einer bestimmten Selenzelle von 10^{-3} Amp. bei Zimmertemperatur auf weniger als $5 \cdot 10^{-10}$ Amp. bei der Temperatur der flüssigen Luft abnimmt, während sich der Strom bei Belichtung mit einer Intensität

ität von 100 footcandles von $6 \cdot 10^{-3}$ auf $5 \cdot 10^{-3}$ verringert. Das deutet darauf hin, daß der Dunkelstrom vollständig auf Wärmeleitung beruht. Da Ives gezeigt hat, daß der Photostrom bei der Abkühlung von Kalium von Zimmertemperatur auf die der flüssigen Luft infolge der Zunahme der Ablösearbeit um 25 Proz. abnimmt, scheint es, daß der in Selen durch Belichtung ermöglichte Strom auf photoelektrischer Leitfähigkeit beruht. Da, wie erwähnt, der Strom durch eine Selenzelle bei der Temperatur der flüssigen Luft durch Belichtung mit 100 footcandles auf das 10^7 -fache steigt, so ist eine solche Zelle der empfindlichste Apparat zur Messung einer schwachen Lichtintensität. *Güntherschulze.*

A. M. Mac Mahon. New measurements upon the light-sensitiveness of crystalline selenium. Phys. Rev. (2) 29, 219, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. untersucht die kristalline Leitfähigkeit von kristallinem Selen. Er erhält eine Gruppe von Kurven dreier Parameter, die die Abhängigkeit des elektrischen Stromes durch ein einzelnes gründlich untersuchtes Prüfstück als Funktion der Zeit, der Intensität und Wellenlänge des einfallenden Lichtes und der Potentialdifferenz zeigen. Die Kurven lassen sich alle mit überraschender Genauigkeit durch die Formel $i - i_0 = A(1 - e^{-a \cdot t}) + B(1 - e^{-b \cdot t})$ darstellen. Die numerischen Werte der Konstanten A , a , B , b werden abgeleitet und als Funktion der vorstehend genannten Parameter aufgetragen. *Güntherschulze.*

Ernest O. Lawrence and J. W. Beams. The length of radiation quanta. Phys. Rev. (2) 29, 361–362, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 758.] *Güntherschulze.*

P. H. van Cittert. Zur Theorie der Doppelmonochromatoren. ZS. f. Instrkde. 46, 557–563, 1926, Nr. 11.

P. H. van Cittert. La théorie du monochromateur double. Rev. d'Opt. 5, 393–403, 1926, Nr. 10. 1. Bei gleichsinniger Dispersion ist das Wellenlängengebiet des fremden Lichtes zweimal so breit wie das des regulären. 2. Bei in entgegengesetztem Sinne wirkender Einzeldispersion wird außer dem gewünschten Gebiet nichts durchgelassen. 3. Für beide Fälle gibt es ein Optimum bezüglich Reinheit bzw. Intensität, wenn alle Spalte gleich weit geöffnet sind. *Knipping.*

Ch. Spierer. Un nouvel ultra-microscope à éclairage bilatéral. Arch. sc. phys. et nat. (5) 8, 121–131, 1926, Mai/Juni. Verf. beschreibt einen neuen Kondensor für Ultramikroskopie, der ungefähr einem Paraboloid- oder Kardiod-kondensor entspricht, der aber mehrere Besonderheiten aufweist. Der wesentlichste Punkt liegt in der Möglichkeit, außer mit schrägen Büscheln auch mit zentralem Lichte zu beleuchten, wofür der zentrale Teil des Kondensors vermittelst Öffnungen und entsprechender Formgebung eingerichtet ist. Das so in der optischen Achse auf das Objekt fallende Licht wird durch eine im Objektiv angebrachte Blende aus dem Betrachtungsstrahlengang entfernt. Am Objektiv ist weiter ein Lieberkühnspiegel angebracht, dessen Brennpunkt für die schrägen Strahlen ebenfalls im Objekt liegt. Die Optik des Kondensors besteht aus geschmolzenem Quarz, so daß man das Objekt auch mit ultravioletem Lichte bestrahlen kann. Schließlich vermag man das Objekt zweifarbig zu beleuchten, indem man verschiedenfarbige Lichtfilter in den Strahlengang der schrägen und der zentralen Strahlen einschaltet. Eine Schnittzeichnung illustriert den Kondensor und sechs Tafeln (Pleurosigma, trockene Gelatine, Goldblättchen) zeigen die Leistungsfähigkeit des Mikroskops. *Knipping.*

B. Kurrelmeyer. The use of arcs and other fluctuating sources in photoelectric photometry. *Nature* **117**, 657—658, 1926, Nr. 2949. Beschreibung einer Methode, in der Kochschen Anordnung der Photozellen in seinem Mikrophotometer nicht allein Lichtquellen zu benutzen, welche inkonstanter Intensität sind, sondern auch solche Lichtquellen, deren leuchtende Teile ständige Lagenänderungen erfahren, wie Lichtbogen usw. Verf. erreicht Unabhängigkeit von diesen störenden Einflüssen durch Unterteilung des Lichtbündels mittels eines halb reflektierenden Spiegels und zweckmäßige Anordnung der erforderlichen Blenden und optischen Systeme. Flügel

M. Tscherning et Harald Larsen. La vision des couleurs. *Journ. de physique et de pathol. gén.* **24**, 492—507, 1926, Nr. 3. Thomas Young hat drei Elementarfarben angenommen, Rot, Grün und Violett. Man könnte sich die Verteilung der drei Farben im Spektrum so denken, daß das reine Rot und Violett an den Enden des Spektrums liegen, das Grün in der Mitte, dann müßte also in der Mitte ein unveränderliches Grün festzustellen sein, was nicht der Fall ist. Die drei Farben müssen aber inniger ineinandergreifen. Unter dieser Voraussetzung würden das reine Rot und Grün an den Enden des Spektrums liegen, für das reine Grün wäre dagegen keine Wellenlänge aufzeigbar. Man könnte nun dann denken, daß das reine Grün identisch wäre mit der Farbe, welche der Farbenblinde am langwelligen Ende des Spektrums sieht, da er das Rot nicht sieht. Dem ist aber nicht so, Grün und Violett greifen sehr eng ineinander. Bei sehr starker Herabsetzung der Intensität des Spektrums scheint sich allerdings eine Empfindung, welche das langwellige Ende des Spektrums hervorruft, dem reinen Grün zu nähern, es ist aber nur sehr schwer zu beobachten. Bei den Versuchen wird davon ausgegangen, ein Rot und ein Violett von den Enden des Spektrums mit einem Standardgrün mittlerer Wellenlänge zu verwenden und festzustellen, wieviel von diesen Farben in jeder Wellenlänge enthalten ist. Es wurde verwendet Rot von 630μ , Grün von $51,5 \mu$ und ein Violett von $47,5 \mu$. Werden solche Versuche mit verschiedenen Farbentüchtigen, Anormalen und Farbenblinden durchgeführt, so lassen sich Verschiedenheiten insbesondere am langwelligen Ende des Spektrums feststellen. Es gelingt in der Tat, die Zusammensetzung des reinen Grüns aufzufinden, das den Anforderungen der Youngschen Theorie entspricht. **Fröhlich-Bon

7. Wärme.

P. Paunow. Ein neues Pyrheliometer. *ZS. f. techn. Phys.* **8**, 77—79, 1926, Nr. 2. Eine dünne Membran ist so eingespannt und angeordnet, daß ihre Mitte bestrahlt wird, während ihr Rand im Schatten liegt. Dabei biegt sie sich durch wölbt sich. Die Durchbiegung wird durch Reibung auf einen Drehspiegel übertragen, dessen Stellung mit einer einfachen und zweckmäßigen optischen Vorrichtung abgelesen wird. Empfindlichkeit bei Zwischenschaltung einer Glasplatte (bestrahlter Teil 10 cm^2) $0,04 \text{ cal/min}$ und pro Quadratcentimeter Fläche. Knippin

Witold Jazyna. Über eine Folgerung aus der Irrealität des absoluten Nullpunktes. *ZS. f. Phys.* **41**, 211—213, 1927, Nr. 2/3. Die Wärmeenergie ist nach heutigen Vorstellungen mit der Materie verbunden. Auf Grund des reziproken Theorems verliert auch die Materie in bezug auf die Wärme ihre Selbstständigkeit. Sche

R. D. Kleeman. The absolute zero of the externally controllable entropy and internal energy of a substance or mixture. *Phys. Rev.* (2) **29**, 369 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die innere Energie einer Substanz oder eines Gemisches läßt sich in zwei Teile teilen, von denen der eine eine Funktion von Temperatur und Volumen und meßbar ist, der andere dagegen nicht. In ähnlicher Weise läßt sich die Entropie in zwei Teile teilen. Verf. zeigt, daß die Thermodynamik nur mit der meßbaren inneren Energie und Entropie zu tun hat und daß diese Größen Null sein können. Die Temperatur und das Volumen, die diesen Nullwerten entsprechen, lassen sich mit Hilfe des Satzes finden, daß die spezifische Wärme eines auf konstantem Volumen gehaltenen Gemisches nur positive Werte haben kann, und aus dem Postulat, daß die Druckzunahme für die Einheit der Temperaturzunahme bei konstantem Volumen nicht unendlich groß sein kann. Dann ergibt sich, daß die meßbare innere Energie und Entropie einer Substanz oder eines Gemisches im kondensierten Zustand in Berührung mit ihrem Dampf bei der absoluten Temperatur Null den Wert Null hat. Daraus lassen sich dann leicht Formeln für die meßbare innere Energie, Entropie, freie Energie und das Potential für jede beliebige Dichte und Temperatur ableiten.

Güntherschulze.

Charles R. Bury. The Calculation of Activities from Freezing Points. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **48**, 3123—3124, 1926, Nr. 12. Das in Lewis und Randall, *Thermodynamics*, New York 1923, Kap. 23, angegebene Verfahren zur Berechnung der Aktivitäten aus der Gefrierpunktserniedrigung leidet an dem Übelstand, daß der Wert von j/m [$j = 1 - \vartheta/(\lambda m)$, m = Molalität, $\vartheta/(\lambda m)$ = Verhältnis einer gegebenen molalen Gefrierpunktserniedrigung zu der Gefrierpunktserniedrigung bei unendlicher Verdünnung] sich in sehr verdünnten Lösungen nur ungenau feststellen läßt, so daß die Extrapolation auf $m = 0$ schwierig wird. Verf. schlägt deshalb ein anderes Verfahren vor, dem die Kurve ϑ/m gegen ϑ (ϑ = Gefrierpunktserniedrigung) zugrunde liegt, bei dem die Extrapolation auf $\vartheta = 0$ mit größerer Sicherheit erfolgen kann, welches allerdings nicht auf wässrige Lösungen von Elektrolyten anwendbar ist.

Böttger.

Otto Wiener. Christian Wiener zum hundertsten Geburtstag am 7. Dezember 1926. *Naturwissensch.* **15**, 81—84, 1927, Nr. 4. [S. 753.]

F. M. Durbin. Dependence of the free path of potassium ions in various gases on their velocity. *Phys. Rev.* (2) **29**, 215, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 773.]

Güntherschulze.

J. B. Johnson. Thermal agitation of electricity in conductors. *Phys. Rev.* (2) **29**, 367—368, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) In gewöhnlichen elektrischen Leitern schwankt die elektrische Spannung infolge der Wärmebewegung seiner elektrischen Ladungen unregelmäßig hin und her. Der mittlere Schwankungseffekt wurde mit Hilfe eines Röhrenverstärkers gemessen, in dem er sich als Teil des sogenannten Röhrengeräusches kundgibt. Ein Teil dieses Geräusches entsteht in der ersten Röhre und den übrigen Bestandteilen des Apparates, der Rest in dem zu untersuchenden Widerstand mit einem mittleren Schwankungsquadrat $(V^2)_m$, das dem Betrage R des Widerstandes proportional ist. Das Verhältnis $(V^2)_m/R$ ist von der Größenordnung 10^{-18} Watt bei Zimmertemperatur, unabhängig vom Material und der Form des Leiters, aber der absoluten Temperatur proportional. Im Gebiet der Hörfrequenz enthält das Geräusch sämtliche Frequenzen mit gleicher Amplitude. Das Geräusch von einem Wider-

stand von 5000 Ω kann größer sein als das des übrigen Stromkreises, so daß die Grenze nutzbringender Verstärkung bisweilen durch die Wärmebewegung der Ladungen im Widerstand des Verstärkers gegeben ist. *Güntherschulz*

W. Gerlach und E. Lehrer. Über die Messung der rotatorischen Brownschen Bewegung mit Hilfe einer Drehwage. *Naturwissensch.* 15, 1, 1927, Nr. 1. Ein Spiegelchen von $0,8 \times 1,6$ qmm Fläche von etwa 0,2 mg Gewicht hängt an einem Quarzfaden von einigen Zehnteln μ Dicke und einigen Zentimetern Länge. Die Direktionskraft ist 10^{-4} bis 10^{-5} abs. Einheiten. Ein solches Spiegelchen schwankt infolge Brownscher Bewegung um seine Nullage hin und her. Das mittlere Schwankungsquadrat wird bei verschiedenen Drucken bestimmt und unabhängig gefunden vom Druck (1 bis 10 Atm.), Trägheitsmoment (variiert 1:8) und Dämpfung. Der experimentell gefundene Wert des mittleren Schwankungsquadrats stimmt recht gut mit dem theoretischen überein. Die Untersuchungen werden fortgesetzt. *Gerlach*

A. G. Loomis und J. E. Walters. The calibration of resistance thermometers at the oxygen boiling point and the carbon dioxide sublimation point. *Journ. Amer. Chem. Soc.* 48, 3101—3107, 1926, Nr. 12. Im Anschluß an die Untersuchungen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt über die Eichung von Platin-Widerstandsthermometern im Temperaturbereich von 0 bis -193°C werden von den Autoren Widerstandsthermometer am normalen Siedepunkt des Sauerstoffs und dem normalen Sublimationspunkt der Kohlenensäure gemessen. Apparatur, Thermostat und Herstellungsmethode der reinen Gase (O_2 und CO_2) werden beschrieben. Die Genauigkeit der einzelnen Messung wird zu $0,01^{\circ}$, der wahrscheinlichste Fehler des Mittels einer Meßreihe von 25 Beobachtungen zu $0,001^{\circ}$ angegeben. Als wahrscheinlichste Temperaturwerte für die beiden Fixpunkte werden die Zahlen der Reichsanstalt angesehen: Sauerstoff $-183,00 \pm 0,02^{\circ}$, Kohlenensäure $-78,51 \pm 0,01^{\circ}$, beides bezogen auf normalen Druck und die thermodynamische Skale. *Henning*

G. Maschlanka. Das Messen von Oberflächentemperaturen. *Wärme* 50, 87—89, 1927, Nr. 6. Um den bekannten Übelstand beim Messen von Oberflächentemperaturen zu vermeiden, daß durch den angelegten Meßapparat der Wärmefluß vergrößert und damit die Temperatur erniedrigt wird, haben Adams und Kean zwei Thermoelemente übereinander, nur getrennt durch eine Glimmerplatte, angeordnet, derart, daß das von der zu messenden Oberfläche weiter entfernte Thermoelement durch eine sekundäre Heizung erwärmt werden kann. Haben beide Thermoelemente gleiche Temperatur, so hört der Wärmefluß durch die Thermoelemente auf, diese Temperatur wird gemessen. (Hierdurch entstehen natürlich andere Fehler der Messung. Der Ref.) Messungen, vorgenommen an der Oberfläche einer Dampfkammer, deren wahre Temperatur durch Rechnung bestimmt werden konnte, ergaben eine Übereinstimmung zwischen Beobachtung und Berechnung von im schlechtesten Falle $0,6^{\circ}$ bei etwa 150°C , während Messungen nach anderen Verfahren teilweise sehr viele höhere Fehler aufwiesen. *Feussner*

Edgar D. McCollum. The specific heat of gaseous nitrogen tetroxide. *Journ. Amer. Chem. Soc.* 49, 28—38, 1927, Nr. 1. Mittels eines Strömungskalorimeters wurde die scheinbare spezifische Wärme des Stickstofftetroxyd von 33 bis 98° in kleinen Temperaturstufen bestimmt und hieraus durch Subtraktion der auf thermodynamischem Wege berechneten Dissoziationswärme

die wahre spezifische Wärme des Stickstofftetroxyds berechnet. Bezeichnet t die mittlere Versuchstemperatur, $C_p(s)$ die scheinbare Molekularwärme, A die berechnete Dissoziationswärme, C_p die wahre Molekularwärme, so wurden folgende Ergebnisse erzielt:

t	$C_p(s)$	A	C_p	
37,73	126	114,6	11,4	
41,00	146	134,2	12,0	
44,00	154	141,6	12,0	
55,03	176	160,8	15,2	
60,90	178	163,3	14,7	
63,33	179	162,4	16,6	
70,70	168	153,1	14,9	
80,89	143	126,9	16,1	
97,51	93	75,5	17,5	<i>Scheel.</i>

Schwab und Pietsch. Thermische Spaltung von Methan am Glühdraht. S. f. Elektrochem. 33, 77, 1927, Nr. 2. (Druckfehlerberichtigung.) *Böttger.*

F. Miller. Relation of heat transmission to humidity in insulating materials. Phys. Rev. (2) 29, 370—371, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurde ein Apparat mit heißer und kalter Platte und Schutzring benutzt, der Prüfstücke von 30×30 cm aufnimmt, da in ihm der Feuchtigkeitsgehalt der Prüfstücke am besten erhalten bleibt. Um Kurzschlüsse der Thermoelemente durch die Feuchtigkeit zu vermeiden, wurden emaillierte Drähte verwendet. Der Beobachtungsraum wurde auf den gleichen Feuchtigkeitsgehalt gebracht, dem die Prüfstücke vorher ausgesetzt worden waren. Ihr Feuchtigkeitsgehalt wurde durch Wägungen ermittelt. Untersucht wurden Holzfaser, Flachsfaser, Lohrfaser und Filz aus Lumpenpapier, alle etwa 1,25 cm dick. Die Temperaturdifferenz betrug nicht viel über 10°C , wodurch die Tendenz der Feuchtigkeit verringert wird, sich von der warmen zur kalten Seite zu bewegen. Es zeigte sich, daß die Wärmeleitung proportional dem Feuchtigkeitsgehalt zunimmt, und zwar ist der durchschnittliche Feuchtigkeitsgehalt bei 100 Proz. relativer Feuchtigkeit 15 Gew.-Proz. des Prüfstücks und die Zunahme der Wärmeleitfähigkeit ebenfalls 15 Proz. Bei noch größerem Feuchtigkeitsgehalt nimmt die Absorption und die Wärmeleitfähigkeit schnell zu. *Güntherschulze.*

F. Duffon. Solar Radiation and Athermancy. Nature 119, 14, 1927, Nr. 2983. Die Wirksamkeit eines Materials in der Abschirmung der Sonnenwärme ist in der Regel eine komplexe Funktion. Praktisch kann man jedoch mit einem empirischen Faktor

$$F = (1 - E) / \left\{ 1 + (1 + E_2) \left[1 / (1 + E_1) + \frac{1}{K} \right] \right\}$$

rechnen, wo K die Wärmeleitfähigkeit (in englischen Wärmeeinheiten pro Quadratfuß pro Grad Fahrenheit pro Stunde), E_1 das Emissionsvermögen der inneren Oberfläche, E_2 das der den Sonnenstrahlen ausgesetzten Oberfläche und R das Reflexionsvermögen für Sonnenstrahlung ist. Dabei ist angenommen, daß beide Oberflächen mit Luft in Berührung stehen. Folgende Werte lassen sich dann angeben:

Material	Innere Oberfläche	Äußere Oberfläche	E_1	E_2	R	K	
Metallblech . . .	Versilbert	Versilbert	0,02	0,02	0,90	groß	0,0
2,5 cm Holz . . .	{ Weißer od. schwarzer Anstrich }	{ Weißer Anstrich }	0,95	0,95	0,70	1,0	0,0
7,5 cm Holz . . .	{ Weißer od. schwarzer Anstrich }	{ Schwarzer Anstrich }	0,95	0,95	0,05	0,3	0,0
2,5 cm Holz . . .	{ Weißer od. schwarzer Anstrich }	{ Schwarzer Anstrich }	0,95	0,95	0,05	1,0	0,0
Metallblech . . .	Versilbert	Geschwärzt	0,02	0,95	0,05	groß	0,0
Metallblech . . .	Geschwärzt	Geschwärzt	0,95	0,95	0,05	groß	0,0

Günthersch.

G. W. C. Kaye and W. F. Higgins. The Thermal Conductivity of amorphous Silica, with a Note on Crystalline Quartz. Proc. Roy. Soc. London (A) **113**, 335–351, 1926, Nr. 764. Die Verf. haben die Methode des geteilten Stabes bei ihren Versuchen angewandt. Die Versuchsplättchen von 1¼" Durchmesser wurden zwischen gleich dicke Aluminiumstäbe eingeklemmt. Die hierdurch gebildete Säule wurde durch einen oben angeordneten elektrischen Heizkörper erwärmt, unten gekühlt und seitlich durch eine Kieselgurpackung isoliert; sie stand bei höheren Temperaturen in einem elektrischen Ofen. Die Wärmeleitzahl der Versuchsplatte durch Vergleich mit der des Aluminiumstabes erhalten wird, so wurde zunächst die Wärmeleitzahl λ_{Al} des letzteren von F. H. Schofield und A. R. Challoner (wohl nach der Methode von Schofield) bestimmt. Es ergab sich für das Aluminium (mit 0,2% Fremdstoffbestandteilen) bei den Temperaturen:

$$\begin{array}{cccccc}
 t & = & 50 & 100 & 150 & 200 & 250^\circ \text{C} \\
 \lambda_{Al} & = & 0,54_5 & 0,54_6 & 0,54_7 & 0,54_8 & 0,54_9 \text{ CGS-Einh.}
 \end{array}$$

Um die Luftschichten zwischen den Aluminiumstäben und den Versuchsplättchen immer möglichst gleich zu machen, wurde die Säule bei den Hauptversuchen stets mit 13,6 kg belastet. Die Temperaturen der an die Versuchsplatte angrenzenden Flächen der Aluminiumstäbe wurden durch Extrapolation aus den Temperaturen bestimmt, die mit je 12 in Abständen von je 1 cm in jedem Stab eingelassenen Thermoelementen gemessen wurden. Die Aluminiumstäbe bildeten einen Schenkel der Thermoelemente, Konstantandrähte den zweiten. Die Thermokraft E von Al gegen Konstantan wurde an einem besonderen Element mit einem Draht aus Handelsaluminium gemessen (s. folgende Tabelle).

$$\begin{array}{cccccc}
 t & = & -38,88 & 99,80 & 217,7 & 305,6^\circ \\
 E/t & = & 36,70 & 42,82 & 46,84 & 49,35 & 10^{-6} \text{ Volt} \cdot \text{Grad}^{-1}
 \end{array}$$

Die Dicke der Luftschichten zwischen Aluminium und Versuchsplatten wurde durch Optischplanschleifen und Polieren der Berührungsflächen möglichst verringert. Der Temperaturabfall in den Luftschichten wurde abhängig von der Temperatur durch Zusammenstoßen der Aluminiumstäbe besonders bestimmt. Er geht als sehr beträchtliche Korrekturgröße in die Rechnung ein. Durch Messungen mit Plättchen verschiedener Dicke (0,1, 0,15, 0,2 cm) soll die durch die Luftschichten bedingte Unsicherheit ausgeschaltet werden. Dies scheint auch

niedrigend gelungen zu sein. Allerdings liegen die mit den zwei dickeren Plättchen gewonnenen Wärmeleitzahlen im Mittel um nahezu 2 Proz. höher als die mit der dünnsten Platte erhaltenen; andererseits liegt ein mit Glycerinschichten (statt Luftschichten) ermittelter Punkt für die Platte von 0,15 cm Dicke ebenfalls um 2 Proz. tiefer als der mit Luftschichten erhaltene Wert. Die Verf. geben folgende Mittelwerte für die Wärmeleitzahl λ von Quarzglas (Dichte = 2,20₄) an, das ihnen vom „Thermal Syndicate“ geliefert wurde:

$t =$	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240° C
$\lambda =$	0,0033 ₀	33 ₄	33 ₈	34 ₁	34 ₅	34 ₉	35 ₃	35 ₈	36 ₀	36 ₄ CGS-Einh.

Die von den Verf. mitgeteilten Mittel aus je drei Versuchswerten weichen von diesen Werten um 0 bis 3 Proz. ab. Nach der obigen Tabelle wäre der Temperaturkoeffizient $\alpha = 0,0000018_5$. Demgegenüber hat Eucken bei 100° $\lambda = 0,00457$ und $\alpha = 0,00001$, Barratt bei 100° $\lambda = 0,00255$ und $\alpha = 0,000002_3$ gemessen. Die Verf. haben ferner Quarzkristalle von $\frac{1}{10}$ '' Dicke untersucht und

parallel	zur optischen Achse bei	68,1°	$\lambda = 0,0222$
„	„	104,3°	$\lambda = 0,0186$
senkrecht	„	70,4°	$\lambda = 0,0129$
„	„	105,5°	$\lambda = 0,0116$

erhalten. Hiervon weichen die von Eucken gemessenen Werte weniger ab. (Die größere Diskrepanz bei Quarzglas mag von dem kleineren und daher schwerer zu messenden Werte von λ herrühren oder davon, daß Quarzglas physikalisch nicht so gut definiert ist wie Quarzkristall. Der Ref.) Max Jakob.

J. Aberdeen und **T. H. Laby.** Conduction of Heat through Powders and its Dependence on the Pressure and Conductivity of the Gaseous Phase. Proc. Roy. Soc. London (A) 113, 459—477, 1926, Nr. 764. Die Verf. haben die Wärmeleitzahl k eines „Silox“ genannten, sehr leichten Pulvers in Luft, Kohlensäure und Wasserstoff gemessen. Das Pulver soll ein Gemenge von Silicium, Siliciummonoxyd und Silika sein. Die mittlere wirkliche Dichte der Teilchen soll 2,24 g . cm⁻³ betragen, die scheinbare Dichte des Pulvers 0,04 g . cm⁻³. Das für die Versuche verwendete Pulver wurde zuvor hoch erhitzt und im Vakuum getrocknet. Die Wärmeleitzahl des Pulvers bei Drucken zwischen 1 und 760 mm Quecksilbersäule ergab sich (nach Abzug der Wärmeleitzahl des Pulvers im vollkommenen Vakuum) zu $k = \frac{1}{2} \cdot k_0 \lg_{10} \frac{p}{n}$, wenn k_0 die Wärmeleitzahl und p den Druck des Gases bedeutet, das das Pulver umgibt, und n eine Konstante für jedes Gas. Smoluchowski hatte eine Formel für Pulver gefunden, die von der Gleichung der Verf. etwas abweicht, und Wärmeleitzahlen gemessen, die viel geringer sind, als die von den Verf. mit Silox ermittelten. Die Formel für den Temperatursprung, die Smoluchowski verwendet hat, ist für ebene Flächen aufgestellt; für kleine Kugeln (als welche man die Pulverteilchen in erster Annäherung betrachten kann) wäre die Temperatursprungformel zu modifizieren. Die Wärmeleitzahl von Silox in dem besten Vakuum (von weniger als 0,001 mm Quecksilbersäule), das die Verf. angewendet haben, betrug 0,7 . 10⁻⁵ cal . m⁻¹ . s⁻¹ . Grad⁻¹. Für Luft von 10° C fanden sie übrigens die Wärmeleitzahl 5,75 . 10⁻⁵, für Kohlensäure von 9° C im Mittel 3,3 . 10⁻⁵. — Endlich wird gezeigt, daß eine Pulverfüllung des Zwischenraums von Vakuummantelgefäßen diese verbessert. Das Vakuum kann (nach einer Erläuterung zu einem Patentanspruch von W. Stanley, U. S.-Patent Nr. 1071817 vom 2. September 1913) hundertmal schlechter sein als bei den üblichen gläsernen

Vakuummantelgefäßen, während die Isolierfähigkeit dieselbe sein soll. Die Verwendung von Metallgefäßen soll dadurch erleichtert werden. (Bemerkung des Red. Schon Smoluchowski hatte ein Patent auf die Isolierfähigkeit von Pulver im Vakuum angemeldet.)

Max Jakob

W. Herz. Die Temperaturabhängigkeit des freien Raumes. ZS. Elektrochem. **33**, 76—77, 1927, Nr. 2. Als freier Raum wird die Differenz zwischen dem Molvolumen bei einer gegebenen Temperatur und dem Nullpunktmolvolumen (im Sinne des Theorems der übereinstimmenden Zustände) definiert. Die thermische Veränderung des freien Raumes läßt sich über ein gewisses Temperaturgebiet ebenso wie die Ausdehnung des Molvolumens durch die bekannte Gleichung von Mendeleeff darstellen, die nur eine Konstante — den Ausdehnungsmodulus — enthält. Der Ausdehnungsmodulus ist stets kleiner als der nach der üblichen Formel direkt berechnete Ausdehnungskoeffizient. Der Ausdehnungsmodulus für den freien Raum beträgt rund das Dreifache desjenigen für das Molvolumen; der Ausdehnungskoeffizient des freien Raumes ist etwa das Vier- bis Fünffache desjenigen des Molvolumens. In homologen Reihen organischer Verbindungen sinken alle Ausdehnungswerte mit wachsendem Molekulargewicht.

W. Herz

Peter Hidnert und W. T. Sweeney. Thermal expansion of graphite. Phys. Rev. (2) **29**, 371, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verff. untersuchten die Wärmeausdehnung von Längs- und Querschnitten von künstlichem Graphit (99,2 bis 99,7 Proz. Kohlenstoffgehalt) in verschiedenen Temperaturbereichen zwischen Zimmertemperatur und 600° C. Die Ausdehnungskoeffizienten des Graphits sind klein. Der von gewöhnlichem Stahl ist etwa sechsmal so groß wie der von längsgeschnittenem und viermal so groß wie der von querschnittener Graphit. Mit zunehmender Reinheit nehmen die Ausdehnungskoeffizienten etwas ab. Verff. fanden folgende Werte:

Mittlerer Ausdehnungskoeffizient $\times 10^6$ pro °C.

	20—100° C	20—200° C	20—300° C	20—400° C	20—500° C	20—600° C
Längsgeschnitten . .	1,9	2,0	2,2	2,4	2,5	2,7
Quersgeschnitten . .	2,9	3,0	3,2	3,5	3,6	3,7

Güntherschulze

G. Gehlhoff und M. Thomas. Untersuchungen an Sprengringen. Sprechsaal **59**, 697—699, 1926, Nr. 42. Bei der Anwendung der bekannten Methode, Überfanggläser durch Anfertigung von Sprengringen und entsprechende Veränderungen des Satzes aufeinander abzustimmen, sind in der Literatur Unstimmigkeiten vorhanden, die zu einfachen Überlegungen in Widerspruch stehen. Der Nachprüfung dienten besondere Untersuchungen der Verff. dieser Abhandlung. „Es wurde eine Reihe von Gläsern mit verschiedenen Ausdehnungskoeffizienten hergestellt, derart, daß man, von einem Fabrikationsglas mit dem Ausdehnungskoeffizienten 93,0 (Natronkalkglas) ausgehend, durch Austausch von Sand gegen Soda den Ausdehnungskoeffizienten variierte. Aus diesen Gläsern wurden in Verbindung mit dem Fabrikationsglas, dessen Ausdehnungskoeffizient durch dauernde Kontrolle der Rohstoffe und des Glases selbst konstant gehalten wurde, Sprengringe hergestellt in der Art, daß das Fabrikationsglas stets die innerste Schicht bildete, während die Versuchsgläser als Überfang dienten. Zur Sichtbarmachung der Schichten waren die Versuchsgläser durch Zusatz von Chromoxyd leicht grün gefärbt. Die Sprengringe hatten die allgemein üblichen Dimensionen

nämlich etwa 70 mm Außendurchmesser und etwa 4 mm Wandstärke. Um ein Bild über den natürlich sehr großen Einfluß der Dicke der einzelnen Schichten zu erhalten, wurden Ringe verschiedener Schichtdicke hergestellt, und zwar solche, bei denen 1. die beiden Schichten gleich dick waren; 2. die innere Schicht erheblich dünner als die äußere, 3. die innere Schicht erheblich dicker als die äußere war. Als Resultat ergab sich: 1. War der Ausdehnungskoeffizient des inneren Ringes größer als der des äußeren, so drückte der Ring. Eine Zertrümmerung trat am ehesten ein, wenn die innere Schicht dünner war als die äußere. 2. War der Ausdehnungskoeffizient des inneren Ringes kleiner als der des äußeren, so sperrte der Ring. Eine Zertrümmerung trat dann zuerst ein, wenn die äußere Zugschicht dünn war im Vergleich zur inneren.“ Läßt sich praktisch keine genaue Übereinstimmung der Ausdehnungskoeffizienten erreichen, ist es stets am besten, den Ausdehnungskoeffizienten der dünneren Schicht eher zu klein als zu groß zu wählen. Ferner scheinen im ersten Falle alle Ringarten zum erstenmal bei einer Differenz der Ausdehnungskoeffizienten von $10 \cdot 10^{-7}$ Einheiten zu springen, während dies im zweiten Falle schon bei einer Differenz von etwa $6 \cdot 10^{-7}$ Einheiten stattfindet. Schließlich wurde bemerkt, daß im ersten Falle die Risse an den gesprungenen Ringen in großer Anzahl kreuz und quer über die ganze Fläche des Ringes verteilt waren; im zweiten Falle hingegen die Sprünge meist spiralförmig verliefen, wobei das Glas häufig in seine Schichten zerfiel, während die Schichten im ersten Falle stets sehr fest aufeinander hafteten. Aus diesen Untersuchungen geht eindeutig hervor, wie man den Satz des einen Glases ändern muß, um die Gläser zum Halten zu bringen: 1. Drückt der Sprengring, so ist der Ausdehnungskoeffizient des inneren Glases größer als der des äußeren. Das äußere Glas muß also einen Zusatz von Soda, Pottasche, Kalk oder Mennige erhalten oder umgekehrt das innere Glas Zusatz an Sand oder Borsäure. 2. Sperrt der Sprengring, so ist der Ausdehnungskoeffizient des äußeren Glases größer als der des inneren. Das äußere Glas muß also einen Zusatz an Sand oder Borsäure erhalten oder das innere Glas Zusatz an Soda, Pottasche, Kalk, Mennige.

Flügge.

N. Rashevsky. On the theory of heats of fusion. Phys. Rev. (2) 29, 220, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Wird die potentielle Energie eines Atomhaufens als Funktion des Atomabstandes δ aufgetragen, so ergibt sich eine Kurve, die ein Minimum bei $\delta = \delta_0$ hat, wo δ_0 die Gitterkonstante beim absoluten Nullpunkt ist und mit zunehmendem δ für $\delta = \infty$ dem Werte Null zustrebt. An diesen beiden Stellen ist $\frac{\partial \varphi}{\partial \delta} = 0$. Zwischen beiden gibt es eine Stelle δ_1 , an der

$\frac{\partial^2 \varphi}{\partial \delta^2} = 0$ ist. Solange $\delta < \delta_1$, führt die Deformation des Körpers zu einer Kraft, die die ursprüngliche Gestalt wiederherzustellen sucht und die mit der Deformation zunimmt. Für $\delta > \delta_1$ nimmt die Kraft dagegen mit zunehmender Deformation ab. Das führt zu der Annahme, daß der Körper bei δ_1 flüssig wird. So wird der Energiebetrag, der nötig ist, um δ von δ_0 bis δ_1 zu vergrößern, als Totalschmelzwärme angesehen. Wird für φ der Ausdruck

$$\varphi = \frac{A}{\delta^3} + \frac{B}{\delta^n}$$

angesetzt und A , B und n aus den Kompressibilitäts- und thermoelastischen Konstanten nach Grüneisen berechnet, so lassen sich die Schmelzwärmen ermitteln. Die so für sieben Metalle erhaltenen Werte sind mit den experimentell gewonnenen in guter Übereinstimmung.

Güntherschulze.

L. Frank. Zur Berechnung der Siedepunktskurven binärer Gemische ZS. f. kompr. u. flüss. Gase **25**, 65–67, 1926, Nr. 6. Die Siedepunktskurve binärer Gemische läßt sich nach der Formel:

$$T = \frac{b_1 T_1 x^3 + A_t x(1-x) + b_2 T_2 (1-x)^2}{b_1 x^3 + 2 b_{12} x(1-x) + b_2 (1-x)^2}$$

darstellen, wo b_1 bzw. b_2 die van der Waalsschen Konstanten, T_1 und T_2 die Siedepunkte der Komponenten und x die Molkonzentration der Komponente 1 darstellt. b_{12} ergibt sich aus der Gleichung:

$$2 \sqrt[3]{b_{12}} = \sqrt[3]{b_1} + \sqrt[3]{b_2}.$$

Zur Berechnung von A_t würde die Kenntnis eines Punktes aus dem mittleren Verlauf der Kurve genügen, man gelangt zu dieser Kenntnis mit Hilfe der analogen Gleichung für die Dampfdrucke:

$$p = \frac{b_1^2 p_1 x^3 + A_p x(1-x) + b_2^2 p_2 (1-x)^2}{[b_1 x^3 + 2 b_{12} x(1-x) + b_2 (1-x)^2]^2},$$

indem man $p = 760$ mm Hg und für p_1 und p_2 die Dampfdrucke der Komponenten für eine zwischen den Einzelsiedepunkten liegende Temperatur einsetzt und hiernach die zugehörige Konzentration x bestimmt. (A_p läßt sich aus den Einzeldampfdrücken berechnen.) Diese Art der Berechnung setzt voraus, daß die Siedekurven nur mäßig gekrümmt sind. Außerdem sind assoziierte Flüssigkeiten wie Wasser und Alkohole, natürlich ungeeignet. Die Arbeit enthält eine Reihe von Gegenüberstellungen von berechneten und beobachteten x -Werten (Zusammensetzung) bei gegebenem Siedepunkt der Mischung; die Differenz hält sich im allgemeinen unterhalb 5 Proz. H. Brandes

Giovanni Cicali. La scomposizione delle miscele ed il principio di sostituzione fisica nella fase gassosa. Mem. di Bologna (8) **2**, 83–90, 1925. An der Hand des p - T -Diagramms werden die Bedingungen für die Zerlegung des Wassergases durch partielle Verflüssigung erörtert. Es wird auf den Vorteil einer Beimengung von Stickstoff hingewiesen, wobei von dem Begriff „physikalisch ähnliche“ Systeme, d. h. solche, die bei anderer Zusammensetzung den gleichen Verflüssigungspunkt aufweisen, Gebrauch gemacht wird. Der Verf. gelangt so zu dem Prinzip der physikalischen Substitution: es wird z. B. der H-CO-Gemisch, das durch eine vorhergegangene Operation aus dem Wassergas gewonnen wurde und noch etwa 2 Proz. CO enthält, eine etwas größere Menge N zugesetzt, als dem früher kondensierten CO entspricht. So eine Mischung von 0,5 H + 0,01 CO + 0,52 N hat denselben Verflüssigungspunkt wie das Wassergas (0,5 H + 0,5 CO), und die Wiederholung der partiellen Verflüssigung führt zu einer weitgehenden Reinigung des Wasserstoffs. Die industrielle Verwertung des Verfahrens ist in Vorbereitung. K. Przibram

L. B. Smith and R. S. Taylor. Correction to the equation of state for nitrogen. Journ. Amer. Chem. Soc. **48**, 3122–3123, 1926, Nr. 12. In einer früheren Abhandlung (Journ. Amer. Chem. Soc. **45**, 2107, 1923; s. auch dies. Ber. **5**, 1610, 1924) hatten die Verf. für Stickstoff im Temperaturgebiet von 0 bis 200° C Isothermenmessungen veröffentlicht und eine Zustandsgleichung aufgestellt, die zu p_v -Werten führte, die bis zu 0,6 Proz. kleiner waren als die vorher von Holborn und Otto gemessenen. Diese Abweichungen suchte der Verf. auf Unterschiede im Reinheitsgrad zurückzuführen. (Inzwischen sind Untersuchungen von van Urk und Verschoyle erschienen, die die von Holborn

und Otto gemessenen Werte bestätigen. Der Ref.) In ihren früheren Berechnungen haben die Verff. nun einen Fehler entdeckt, indem sie die Masse des Stickstoffs zu 0,51185 g anstatt des ursprünglich berechneten Wertes 0,51451 g angesetzt hatten. Dementsprechend sind alle Volumina in demselben Verhältnis zu vergrößern. Die Zustandsgleichung nimmt dann die Form an:

$$p = \frac{2,9286 \cdot T}{v - \delta} - \frac{1650,5}{(v + 0,313)^2},$$

worin

$$\log_{10} \delta = 0,2174 - \frac{0,4307}{v}$$

zu setzen ist. Die pv -Werte, die sich nunmehr berechnen lassen, stimmen mit denen von Holborn und Otto, van Urk und Verschoyle gemessenen befriedigend überein. Otto.

Antônio Cardoso. Nouvel appareil pour la purification et la mesure des tensions de vapeurs des gaz. Application aux gaz H_2S , $(\text{CH}_3)_2\text{O}$ et SO_2 . Journ. chim. phys. **23**, 829–840, 1926, Nr. 10. Es wird eine Versuchsanordnung beschrieben, die es gestattet, mit Hilfe einer modifizierten Methode der fraktionierten Destillation ein Gas von seinen unreinen Beimischungen zu befreien. Zum Unterschied von den bisher benutzten Methoden werden Temperaturen angewendet, bei denen Dampfdrucke von 2 bis 3 Atm. herrschen. Eine Kritik der Reinheit des zu untersuchenden Gases ist es, die Sättigungsdrucke zu Beginn und am Ende der Verflüssigung miteinander zu vergleichen. Der reine Zustand ist erreicht, wenn der Unterschied Null ist. H_2S wurde bei -45°C verflüssigt. Nach viermaligem Operieren fiel der Druckunterschied von 30 auf 0,5 mm. $(\text{CH}_3)_2\text{O}$ wurde bei -20°C gereinigt. Das Ausgangsgas zeigte 46 mm Druckunterschied, nach dreimaligem Durchgang 3 mm, nach weiteren drei Durchgängen 0,5 mm. Die Reinigung von SO_2 wurde bei 0° ausgeführt. Der Druckunterschied fiel nach kurzer Behandlung auf 0,2 mm. Der Sättigungsdruck dieser SO_2 -Probe betrug bei 0°C 1161,2 mm oder 1,5279 Atm. Otto.

Antônio Cardoso et Ugo Fiorentino. Recherches expérimentales sur quelques propriétés thermiques des gaz. III. Éléments critiques et tensions de vapeur de l'anhydride sulfureux. Journ. chim. phys. **23**, 841–847, 1926, Nr. 10. Nach der schon früher beschriebenen Methode (Journ. chim. phys. **10**, 347, 1923) wurden die Sättigungsdrucke von SO_2 gemessen. Es ergaben sich folgende experimentellen Werte:

t $^\circ\text{C}$	p Atm.	t $^\circ\text{C}$	p Atm.
157,50 (krit.)	77,79	90,56	22,32
156,30	75,93	80,17	17,67
156,11	75,88	64,68	12,49
151,15	69,67	50,40	8,49
145,55	63,28	41,90	6,70
144,20	61,93	32,40	4,92
131,94	50,18	21,65	3,37
120,35	40,68	10,15	2,32
110,67	33,63	8,30	2,07
101,54	28,31	0,00	1,53

Otto.

Otto Bartsch. Über die Messung der Erweichungstemperatur fester Baustoffe. Ber. D. Ker. Ges. 7, 121—130, 1926, Nr. 3. Der Schmelzausschuß der deutschen Industrienormung hat in seinem Entwurf (E 1064) Normung der Prüfung auf Standfähigkeit feuerfester Baustoffe bei hohen Temperaturen bei der Temperaturmessung drei Methoden vorgesehen: 1. Das Anvisieren des Probekörpers im elektrischen Kohlegrießofen durch den durchbohrten oberen Druckstempel hindurch; 2. das Anvisieren der Außenfläche des Probekörpers von der Seite durch ein die Kohlegrießschicht durchstoßendes Heizrohr; 3. das Anvisieren der Mantelfläche des Probekörpers schräg von oben. Verf. zeigt nun, daß bei allen diesen Anordnungen für die Temperaturmessung ein Faktor nicht genügend beachtet wurde, welcher sich als eine beträchtliche Fehlerquelle erweist: das ist die relative Lage des Probekörpers im Heizrohr der Zone der höchsten Temperatur. Dieser Faktor ist um so einflußreicher, je enger das Heizrohr ist. Die Ursache wird in der Verschiedenheit des Wärmevermögens des Probekörpers und der Kohlestempel gesehen, wodurch nämlich bewirkt wird, daß der Körper bei ungünstiger Lage in bestimmten Zonen stärker erweicht. Die Entfernung dieser Zonen von der Meßstelle ist hierbei von großer Bedeutung. Folgende einfache Methode zur Ermittlung der richtigen Stellung des Probekörpers im Heizrohr wird vom Verf. vorgeschlagen: man vergleicht die Gestalt der etwa auf 20 bis 30 Proz. der Anfangshöhe zusammengedrückten Körper. Bei Stellung in der Normallage tritt die stärkste Erweichung in der Mitte des Körpers ein und derselbe nimmt eine hiebsähnliche Gestalt an. Bei starkem Zusammendrücken ein. Bei zu hoher Stellung dagegen tritt die stärkste Erwärmung im unteren Teil ein und der zusammengedrückte Körper erhält eine kegelmantelförmige Gestalt, deren Basis der heißen Zone zugekehrt ist. Befindet sich der Körper zu niedrig, so erweicht der obere Teil stärker als der untere, und der zusammengedrückte Körper erhält die Gestalt eines gegen vorne umgekehrten Kegelmantels, gleichfalls mit der Basis zur heißen Zone gerichtet. Zur Erzielung vergleichbarer Resultate bei verschiedenartiger Temperaturmessung und variablem Verhalten des Ofens ist eine weitere Maßnahme erforderlich, die darin besteht, daß man sich eine größere Menge von Probekörpern aus der gleichen Masse unter gleichen Bedingungen anfertigt und mit Hilfe dieser Probekörper, deren Erweichungstemperatur ein für allemal festgestellt ist, von Zeit zu Zeit die Änderung der Erweichungstemperatur ermittelt. Treten zwischen diesen Kontrollmessungen Differenzen auf, so hat eine Verschiebung der Zone der höchsten Temperatur stattgefunden, und man muß dann die zwischen diesen Kontrollmessungen ausgeführten Bestimmungen mit einer Korrektur versehen. Verf. teilt zum Schluß Meßergebnisse über das Erweichungsverhalten besonders von ungemagerten Tonen mit und weist nach, daß ein Zusatz von Schieferasche das Erweichungsverhalten der Rohtone in günstigem Sinne beeinflusst, indem nämlich die Erweichungstemperatur und damit die Standfestigkeit merklich erhöht wird. Offenbar ist dieses Verhalten auf den chemischen Umsatz des feinsten Schieferaschetonmehls mit dem flußmittelreicheren Bindeton zurückzuführen. *Flügel*

O. S. Duffendack and J. G. Black. Energy level studies on metal vapors using a high temperature tungsten furnace. Phys. Rev. 29, 358, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 824.] *Güntherschulze*

Jean Rey. Utilisation industrielle de l'énergie d'un liquide chauffé dans une turbine à vapeur. C. R. 183, 1095—1096, 1926, Nr. 23. Berichtungen über eine vor mehr als 20 Jahren erbaute Kraftanlage, bei der 300 kW aus verdampfender Salzlösung gewonnen wurden. *Max Jaeger*

8. Geophysik.

Imamura. A Long Period Horizontal Pendulum. Proc. Imp. Acad. 2, 489—491, 1926, Nr. 9. Angaben über den Bau eines Horizontalpendels mit einer Periode bis 210 Sek., aus Stabilitätsgründen jedoch auf 140 Sek. eingestellt, und Wiedergabe eines damit erhaltenen Diagramms. *Picht.*

A. Berroth. Schweremessungen mit zwei und vier gleichzeitig auf demselben Stativ schwingenden Pendeln. ZS. f. Geophys. 1, 89—94, 1925, Nr. 3. In den Sitzungsber. d. Berl. Akad. (1902) hat Furtwängler die momentane Änderung der Schwingungszeit eines Pendels, die von einem gleichzeitig auf demselben Stativ schwingenden Pendel mit annähernd gleicher Schwingungsdauer herrührt, als von der Elastizität des Stativs, von dem momentanen Amplitudenverhältnis und von der momentanen Phasendifferenz der Pendel abhängig bestimmt. Durch Integration der Furtwänglerschen Gleichungen versucht Verf. Gebrauchsformeln anzugeben, die die Reduktionen der Schwingungszeiten zweier auf demselben Stativ schwingenden Pendel mit annähernd gleicher Schwingungsdauer auf starres Stativ liefern, wenn die Pendel mit möglichst 180° Phasendifferenz und gleicher Amplitude schwingen. *Schmehl.*

Mishio Ishimoto. Construction d'un nouveau micro-sismographe. Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo 1, 1—3, 1926, Aug. (Japanisch, mit französischer Übersicht.) Es werden die bei der Konstruktion angestrebten Ziele sowie die Konstanten des Apparats angegeben. Der Seismograph ähnelt dem Wiechertpendel. *Picht.*

Akitsune Imamura. Note on our Seismometrical Improvements. Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo 1, 7—25, 1926, Aug. (Japanisch, mit erläuterndem englischen Text zu den Figuren.) Beschreibung der Instrumente des Erdbebeneinstituts, teilweise mit Konstanten und Erdbebendiagrammen. *Picht.*

Kvoji Suyehiro. A Seismic Vibration Analyser and the Records obtained therewith. Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo 1, 59—64, 1926, Aug. (Japanisch, mit englischer Übersicht.) 13 gleiche Pendel verschiedener Periode (0,22 bis 1,81 Sek.) sind aufgestellt, um die vorherrschende Periode eines Bebens in einem bestimmten Gebiet sowie die Natur der Erdbebenbewegung zu untersuchen. Verf. veröffentlicht und bespricht einige hiermit erhaltene Beben-diagramme. *Picht.*

Walter Georgii. Die meteorologischen Meßmethoden. Handb. d. biol. Arbeitsmeth., herausgegeben von Emil Abderhalden. Abt. II, Physikalische Methoden, S. 483—540, Nr. 4. Berlin und Wien, Urban & Schwarzenberg, 1924. *Güntherschulze.*

H. Stade. Über eine zum Gebrauch an Polarstationen abgeänderte Form des Sonnenscheinautographen nach Campbell-Stokes. Meteorol. ZS. 43, 500—501, 1926, Nr. 12. Beschreibung eines vom Verf. angegebenen Sonnenscheinautographen, bei dem die Kugelschale um eine der Erdachse parallele Achse beliebig gedreht werden kann, und bei dem die Verwendung eines besonderen Glases und eines besonderen (dunkelgrau) Papiers noch bei niedrigsten Sonnenhöhen (Barkow auf der deutschen Südpolarexpedition bei 1°) die Registrierung ermöglicht. *Chr. Jensen.*

W. Schweydar. Die topographische Korrektion bei Schweremessungen mittels einer Torsionswaage. ZS. f. Geophys. 1, 81—89, 1925, Nr. 3; zweite

Mitteilung ebenda 3, 17—23, 1927, Nr. 1. In der ersten der angeführten Arbeit hat der Verf. ein Verfahren zur Berechnung der Geländekorrekturen für die Drehwaage abgeleitet. Man nivelliert um den Stationspunkt auf konzentrische Kreise ($\varrho = \text{const}$) in gleichabständigen Azimuten (α). Die Höhenunterschiede $[z(\varrho, \alpha)]$ gegen den Stationspunkt werden auf jedem der Kreise $\varrho = \text{const}$ eine nach Vielfachen von α fortschreitende Fouriersche Reihe entwickelt. Zwischen den Kreisen interpoliert man linear. Das absolute Glied der Fourierreihen ist Null, und die weitere Entwicklung zeigt, daß man nur die Koeffizienten des einfachen und des doppelten Winkels berechnen muß. Die Formeln für die Krümmungsgröße enthalten nur die Koeffizienten des doppelten Winkels, die Formeln für den Gradienten enthalten nur die Koeffizienten des einfachen Winkels. Während bei der Krümmungsgröße nur die ersten Potenzen der Koeffizienten vorkommen, enthalten die Formeln für den Gradienten auch quadratische Glieder, die aus Produkten von je zweien der Koeffizienten bestehen und die für die praktische Rechnung recht unbequem sind. Sie werden nur für die unmittelbare Nähe des Stationspunktes (bis zu 5 m Entfernung) berechnet, während bei ungünstigen Gelände erfahrungsgemäß auch größere Entfernungen in Betracht kommen. Diesen Mängeln hilft die zweite Mitteilung ab. Die Formeln für den Gradienten werden bequemer gestaltet, und zwar so, daß man bei den quadratischen Gliedern beliebige Entfernungen berücksichtigen kann. Indem man nicht nur die Höhenunterschiede z selbst, sondern auch deren Quadrate in Fourierreihen entwickelt und zwischen den Kreisen $\varrho = \text{const}$ quadratisch interpoliert, gelingt es, einfache Ausdrücke für die Wirkung des Geländes auf den Gradienten zu finden. Es werden zwei Darstellungen gegeben. In der einen Darstellung werden die quadratischen Glieder durch lineare Glieder ersetzt, die nur die Koeffizienten des einfachen Winkels der Entwicklung von z^2 enthalten. Die andere Darstellung führt an Stelle des Höhenunterschieds z gegen den Stationspunkt den Höhenunterschied $\zeta = z - h$ gegen den Schwerpunkt des Drehwaagegehänges ein. Dann kommen bei dem Gradienten nur noch Glieder der Entwicklung von ζ^2 vor, bei der Krümmungsgröße nur die der Entwicklung von ζ . Die erste dieser Darstellungen gestattet, die nach den Formeln der ersten Mitteilung berechneten Korrekturen zu ergänzen.

K. Jung.

W. Stackler. Der isostatische Zustand Ostafrikas auf Grund der Ergebnisse der ostafrikanischen Pendelexpedition. Mitt. a. d. d. Schutzgeb. 34, 23—39, 1926. Dissertation. Ostafrika weist starke tektonische Störungen auf, die sich durch Grabenbrüche, Erdbeben und Vulkanismus zu erkennen geben. E. Kohlschütter hatte durch Anbringung einer isostatischen Steilrandkorrektur an die von ihm bestimmten 35 Schwerewerte einen Teil der isostatischen Störungen erfaßt. In der vorliegenden Arbeit versucht Verf., die gesamten Störungen zu berücksichtigen. Lokal angenommene Isostasie vermag die Schwerkraftverteilung nicht zu erklären. Die Schwereanomalien finden ihre Deutung durch Annahme einer Schollenisostasie. Bei der Festlegung der Schollengrenzen schließt sich der Verf. dem Verlauf der vier Hauptbruchzonen Ostafrikas an. Es wurde mit Ausgleichstiefen von 50 bis 200 km gerechnet, die günstigsten sind 109,2 und 130,1 km. Es wird angenommen, daß jede der acht Schollen isostatisch ausgeglichen ist. Die Restanomalien werden einzeln diskutiert. Die von Wegener in seiner Kontinentalverschiebungstheorie aufgestellte Behauptung, daß die Grabenbildung durch horizontal wirkende Kräfte geschieht, wird durch die isostatischen Ergebnisse bestätigt. Wirken diese Kräfte fort, so müßte es zur Abtrennung des östlichen Teiles Ostafrikas vom Kontinent kommen.

Schmehl.

P. A. Vening-Meinesz. Observations de pendule sur la mer pendant un voyage en sous-marin de Hollande à Java. Delft 1923, 16 S. Die Ergebnisse der auf unstabilem Boden in Holland ausgeführten Pendelmessungen zur Bestimmung von Schwerkraftsdifferenzen veranlaßten den Verf., seine Methode des gleichzeitigen Schwingens zweier Pendel mit annähernd gleicher Schwingungsdauer mit gleichen Amplituden und entgegengesetzter Phase in einem fahrenden Unterseeboot zu versuchen. Die Messungen hatten Erfolg; auf einer Reise von Holland durch den Suezkanal nach Java bestimmte der Verf. in einem in einer Tiefe von etwa 30 m fahrenden Boote etwa 30 Schwerkraftswerte, die mit einigen an den Häfen ermittelten Werten verglichen werden konnten; die Übereinstimmung war nicht überall befriedigend. In einigen Teilen des Mittelmeeres wurden auffallend große positive Schwereanomalien gefunden. Die Ergebnisse sind in einem Nachtrag berichtet; sie waren ursprünglich mit einer falschen Entfernung des zur photographischen Registrierung dienenden Filmstreifens von den Pendelspiegeln berechnet worden. Es wurden Messingpendel verwandt; die rasche Temperaturänderung bereitete Schwierigkeiten. *Schmehl.*

P. H. Swick. Recent determinations of gravity at sea. Bull. Nat. Res. Council. 11, 56—58, 1926, Part 2, Nr. 56. Vening-Meinesz hat seine Reise nach Java wiederholt, um seine auf der ersten Fahrt gewonnenen Ergebnisse zu prüfen. Er konstruierte einen neuen Schwereapparat, in dem drei Pendel an derselben Ebene schwingen. Durch eine geeignet gewählte Spiegelanordnung erreicht er, daß dem Filmstreifen direkt die Bewegungen der sogenannten „hypothetischen“ Pendel entnommen werden können; diese Pendel sind in ihren Bewegungen von horizontalen Verschiebungen des Stativs unbeeinflusst. Der Apparat enthält außerdem zwei in ihren Schwingungen stark gedämpfte Pendel, die die Schlinger- und Stampfbewegungen des Schiffes anzeigen; das eine dient zur Berechnung der Amplituden der hypothetischen Pendel, das andere soll kontrollieren, ob der Winkel zwischen der Schwingungsebene der Pendel und der Vertikalebene des Ortes in hinreichend kleinen Grenzen bleibt. Vening-Meinesz ist auf einer Reise nach Java durch den Panamakanal begriffen, um Messungen auf dem Atlantischen und auf dem Großen Ozean auszuführen. *Schmehl.*

L. J. Brown. Use of the gravity pendulum as a timepiece for longitude determinations. Bull. Nat. Res. Council. 11, 54—56, 1926, Part 2, Nr. 56. Die geographische Längendifferenz zweier Punkte wird heute fast durchweg auf der Weise ermittelt, daß der Zeitpunkt ein und desselben funkentelegraphischen Signals in Ortssternzeit mit Hilfe von Sternbeobachtungen an beiden Orten festgelegt wird. Auf jeder Station wird, meist auf automatischem Wege, dieser Zeitpunkt mit Hilfe einer Pendeluhr oder eines Chronometers festgehalten. Der Stand der Uhr wird kurz vor dem Signal und kurz nach dem Signal mittels Sterndurchgängen bestimmt und daraus der Gang der Uhr berechnet, der den genauen Uhrstand zur Zeit der Signalaufnahme liefert. Um einen durch Gangänderungen zwischen den Zeiten der Uhrstandbestimmungen hervorgerufenen Fehler auf ein Minimum herabzudrücken, schlug Bowie vor, während der gesamten Beobachtungszeit ein freies Pendel, wie es zu Schwerkraftmessungen verwandt wird, schwingen zu lassen und hiermit durch Koinzidenzbeobachtungen die Gangänderungen der Beobachtungsuhr zahlenmäßig zu erfassen. Der Vorteil dieses Verfahrens tritt besonders dann in Erscheinung, wenn die beiden astronomischen Beobachtungen, z. B. infolge zeitweiser Bewölkung des Himmels, zeitlich weiter auseinander liegen; im evakuierbaren Apparat vermag ein freies Pendel 12 Stunden zu schwingen; nach 12 Stunden können auch noch die notwendigen Koinzidenz-

beobachtungen angestellt werden. Durch photographische Registrierung kann man außerdem die Beobachtung der Pendelschwingungen von jedem persönlichen Einfluß befreien.

Schme

Ishimoto. Vibration d'un bâtiment de ciment sans étage. Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo 1, 4–6, 1926. (Japanisch.) Mit drei gleichen Beschüttungsmessern (micro-sismographes) von der Periode 1,19 Sek., der Vergrößerung 2500 und der Dämpfung 0,35 werden gleichzeitig die Bodenbewegungen in der Nähe eines einstöckigen Gebäudes, auf dessen Fußboden und Dach gemessen. Auf dem Erdboden herrscht — neben den Perioden 0,69, 0,40, 0,24 Sek. — eine Periode 0,1 Sek. vor. Die beiden anderen Registrierungen im Gebäude bzw. auf dem Dache sind fast völlig identisch und besitzen die Periode 0,22 Sek. Dies wird als Schwingung des ganzen Gebäudes auf einer elastischen Unterlage ausgesprochen. Außer diesen identischen Schwingungen treten noch nicht identische von der Periode 0,12 Sek. auf, die als elastische Eigenschwingungen des Gebäudes gedeutet werden.

Pic

A. Berroth. Referenzpendelmessungen am Salzhorst Oldau-Hann. bühren (Hannover). ZS. f. Geophys. 3, 1–16, 1927, Nr. 1. Es soll der Nachweis erbracht werden, daß Pendelmessungen dazu dienen können, die Grenzen einer in rohem Umriß bekannten Salzhorstes aufzusuchen. Als Verfahren dient eine Referenzmethode, indem zu annähernd gleichen Zeiten auf einer über dem Salzhorst gelegenen Bezugsstation und auf je einer von acht weiteren Stationen beobachtet wird. Die Schwingungen des Pendels der Beobachtungsuhr auf einer Bezugsstation werden mittels Relais und Kabel auf die Außenstationen übertragen. Das Mitschwingen des Pendelpfeilerstativs hat Verf. fast durchwegs vernachlässigt; er ließ zwei Pendel auf demselben Stativ mit angenähert gleicher Schwingungsdauer mit gleichen Amplituden und der angenäherten Phasendifferenz von 180° schwingen. Die 1924 von der „Exploration“ G. m. b. H. vorgenommenen Drehwagenmessungen lieferten, wie die Integration der Gradienten zeigt, im großen ganzen das gleiche Schwerebild wie die Pendelmessungen.

Schme

E. Tams. Bemerkungen zu der Untersuchung von Herrn Myrbäck ob Sonnenflecken und Mondphase einen auslösenden Einfluß auf Erdbeben haben. ZS. f. Geophys. 3, 23–27, 1927, Nr. 1. Der Verf. kommt wie V. Conrad zu dem Ergebnis, daß die Analyse der Erdbebenhäufigkeit nach dem Mondalter bisher keine Kurven geliefert hat, die einen Zusammenhang erkennen lassen. Die Anwendung der Kriterien, ob Zufall oder Gesetzmäßigkeit das Aussehen der Kurven hervorgerufen hat, sprechen für ersteren. Die von O. Meissner angewandte Methode ist anfechtbar.

Gutenber

G. Angenheister. Beobachtungen bei Sprengungen. ZS. f. Geophys. 28–33, 1927, Nr. 1. Der Verf. hat eine Reihe von sehr schönen Aufzeichnungen von Sprengungen gewonnen, aus denen sich erkennen läßt, daß die Registrierung bei gleicher Energiequelle lediglich eine Funktion des durchlaufenen Weges sind und in denen sich bei verschiedenen Distanzen die entsprechenden Einsätze charakteristisch herausheben, so daß sich Laufzeitkurven zeichnen lassen. Charakteristisch ist, daß die Hauptphase plötzlich abbricht und daß ihre Dauer mit zunehmender Distanz wächst. Der Verf. deutet dies durch die Annahme, daß die Energie eine Deckschicht durchdringt und Erregungen in der darunter liegenden Schicht verursacht, welche in dieser fortschreiten und dabei von unten her auf die Deckschicht zum Mitschwingen bringen. Einmal pflanzen sich also vermutlich

longitudinale und transversale Wellen in der unteren Schicht fort, dann langsamere Wellen in der oberen Schicht, die um so länger an einer Station beobachtbar sind, je weiter diese vom Herde abliegt. Schließlich sind auch die Schallwellen durch die Luft feststellbar.

Gutenberg.

P. W. Lutz. Ortsgültige Laufzeitkurven. ZS. f. Geophys. **3**, 34–43, 1927, Nr. 1. Der Verf. leitet aus Nahbebenaufzeichnungen in München für diese Station gültige Laufzeitkurven ab, welche die Ergebnisse der seither aus Aufzeichnungen an verschiedenen Stationen gewonnenen Kurven bestätigen. Zum Ausmessen der einzelnen Werte für diese wertvolle Untersuchung benutzte er einen von ihm konstruierten Meßschieber.

Gutenberg.

Herbert P. T. Rohleder. Bodenknalle in Nord-Irland. ZS. f. Geophys. **3**, 43–46, 1927, Nr. 1. Der Verf. vermutet, daß die Bodenknalle ganz schwache Erdbeben sind, die nur gehört, nicht aber gefühlt werden.

Gutenberg.

Kiyoo Wadachi. On the Pulsatory Oscillations in Tokyo. Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo **1**, 55–58, 1926, Aug. (Englisch und Japanisch.) Es wird die seismische Unruhe in Tokyo vom 1. Dezember 1925 bis zum 21. Januar 1926 beobachtet. Es treten besonders die Perioden < 3 , 4 bis 8, > 30 Sek. hervor. Die Amplitude ist im allgemeinen bedeutend größer als an anderen Stationen Europas. In der zweiten Gruppe machen sich besonders die Perioden 4 und 7 Sek. bemerkbar, die mit der Eigenschwingung einer 1,5 km dicken Schicht bzw. einem „Oberton“ in Verbindung gebracht werden. Es werden auch Vergleiche zwischen den Bodenbewegungen und den meteorologischen Erscheinungen angestellt.

Picht.

Omura. The Change of Elevation of Land caused by the Great Earthquake of September 1st. 1923. Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo **1**, 65–68, 1926. (Japanisch.) Bericht über die Vermessungen zur Feststellung der durch das Septemberbeben 1923 hervorgerufenen Änderungen der Erdoberfläche Japans, soweit sie bis Ende 1925 durchgeführt waren.

Picht.

Imamura. Analytic Investigation of the Great Kwantô Earthquake. Proc. Imp. Acad. **2**, 401–404, 1926, Nr. 8. Betrachtungen und Diskussion der seismischen Aufzeichnungen des Japanerdbebens vom 1. September 1923 nebst Diagrammen. Es zeigt sich, daß das Gesamtbeben aus einer Gruppe von Einzelbeben bestand, die an verschiedenen Stellen zu verschiedenen Zeiten, jedoch innerhalb eines Zeitraumes von 10 Sek. auftraten, und von denen jeder einzelne Stoß deutlich von den übrigen getrennt und in den Diagrammen unterscheidbar ist.

Picht.

O. Meissner, J. Picht und R. Berger. Seismometrische Beobachtungen in Potsdam in der Zeit vom 1. Januar 1919 bis 31. Dezember 1924. Veröff. Geod. Inst. Potsdam 1926, Nr. 96, 44 S. Auswertung der vom Wiechertschen 1000-kg-Horizontalpendel in den angegebenen Jahren in Potsdam aufgezeichneten Beben. Die Verff. haben sich auf die Angabe der Daten der größeren Beben beschränkt. Das Heft enthält außerdem noch einige kurze Abhandlungen über die mikroseismische Bewegung sowie über Geschwindigkeit und Absorptionskoeffizient der Hauptwellen.

Picht.

James B. Macelwane. Are important earthquakes ever caused by an impact? Bull. Seism. Soc. Amer. **16**, 15–18, 1926, Nr. 1. Es werden Beispiele

angegeben, in denen ein beträchtlicher Felssturz kein auf weitere Entfernungen bemerkbares Erdbeben verursacht hat. Hiervon ausgehend, werden Zweifelsfragen erhoben, ob ein zugleich mit einem Erdbeben auftretender Felssturz als dessen Ursache betrachtet werden kann, und die Frage gestellt, ob es sich nicht fast immer nur um eine Begleiterscheinung handelt. Bedenkt man ferner, daß bei Einsturz unterirdischer Höhlen Energien von meist nicht viel beträchtlicher Größenordnung zur Auswirkung kommen, so ist die Ansicht berechtigt, daß „Einsturzbeben“ nicht aus Mangel an Beobachtungen unzureichend erforscht sind, sondern daß der Grund in ihrem tatsächlich seltenen Auftreten zu suchen ist.

K. Junn

E. Fichot. Sur la relation entre la vitesse maxima du courant et l'amplitude de la marée. C. R. 184, 253—256, 1927, Nr. 5. Wasserstandsmessungen in Cherbourg in den Jahren 1921/22 brachten Courtier zu der Überzeugung, daß die maximale Geschwindigkeit des Flutstromes der Quadratwurzel des Tidenhubes proportional sei, während man sonst eine lineare Beziehung annimmt. Fichot stellt theoretische Formeln auf, aus denen hervorgeht, daß es sich in Cherbourg um einen seltenen, örtlich bedingten Ausnahmefall handeln muß.

Otto Meissner-Potsdam

A. Danjon. Étude interférentielle de la scientillation et des conditions de stabilité des images télescopiques. C. R. 183, 1032—1034, 1926, Nr. 22. Verf. wendet zur Prüfung der Einwirkung der Luftunruhe auf die optische Abbildung (z. B. von Sternen) eine Interferenzmethode an. Er zeigt unter anderem, daß bei Vergrößerung der Öffnung die durch die Luftunruhe erzeugte Verschlechterung allmählich einem Endwert zustrebt, worin Verf. eine Rechtfertigung für die Benutzung großer Objektive sieht, da hierdurch eine Erhöhung der Helligkeit erzielt werde, ohne daß damit eine wesentliche Verschlechterung infolge der Luftunruhe verbunden sei. Es folgen noch einige andere hierher gehörige Überlegungen sowie ein Bericht über zugehörige Untersuchungsergebnisse.

Pich

L. C. W. Bonacina. Polar Pressures. Nature 119, 124, 1927, Nr. 2986. Verf. wendet sich gegen Hobbs, der einen Satz von ihm durch Auslassen eines Wortes falsch zitiert hat (Nature, 25. Dez. 1926, S. 915). Die hohen Drucke der glazialen Antizyklone der Antarktis und von Grönland und der Windscheide des Nordpols sind relativ gering und lassen sich mit den niedrigen Drucken in der Umgebung der Pole in höheren Schichten in Einklang bringen.

Güntherschulze

Harold Jeffreys. Atmospheric Circulation. Nature 119, 194, 1927, Nr. 2988. Durch den meridionalen Austausch werden auch die Rotationsmomente ausgetauscht, und es entstehen die Ost- und Westwindzonen in den Roßbreiten bzw. letztere in den gemäßigten Breiten. Infolge der Ablenkung müssen die Westwinde weiter nördlich wieder in Ostwinde übergehen, wodurch wieder eine antizyklonale Bewegung entsteht. Auf diese Weise ist der Austausch zur Aufrechterhaltung der allgemeinen Zirkulation erforderlich; die Zyklonen sind also nicht eine Folge, sondern die Ursache der allgemeinen Zirkulation.

Stiiv

A. Wendler. Das Problem der technischen Wetterbeeinflussung. 7 Abb., 107 S. Hamburg, H. Grand, 1926. (Probleme d. kosm. Physik, Bd. 9) Vom Verf. erschien 1919 unter ähnlichem Titel eine auch von namhaften Meteorologen günstig aufgenommene Broschüre. Der Gegenstand wird hier unter wesentlicher Erweiterung und Vertiefung (zahlreiche Literaturnachweise) behandelt.

Unter eingehender Berücksichtigung der bisherigen Erfahrungen auf dem Gebiet der künstlichen Wetterbeeinflussung, der neueren technischen Errungenschaften und der prinzipiellen Gesichtspunkte hat Verf. in objektiver Weise das Für und Wider gegeneinander abgewogen. Besonders wertvoll erscheint die ausführliche Behandlung der prinzipiellen Möglichkeiten. Stark betont wird das Falsche der viel vertretenen Auffassung, daß eine Wetterbeeinflussung größeren Stils auch große Stoff- bzw. Energiemengen benötige. Nach dem Verf. können vielmehr bei geschickter Ausnutzung der vorhandenen Wittertendenz (zur rechten Zeit, am rechten Ort, wobei die interessanten korrelativen Zusammenhänge zu beachten sind) mit geringen Stoff- bzw. Energiemengen erhebliche Wirkungen erzielt werden. Jeder Versuch einer Wetterbeeinflussung (im engeren Sinne — ungewollte Dauerwirkungen durch Wald, Wüste, Gebirge, Städte usw. werden auch besprochen) müßte nach dem Verf. von kolloidchemischen Vorstellungen ausgehen, indem man die Erfahrungen der chemischen Technologie mit entsprechenden Kontaktkörpern im Verein mit der neuesten Hochspannungstechnik sinngemäß auf die meteorologischen Verhältnisse zu übertragen hätte. — Besonders hingewiesen sei auf das Kapitel über die Technik der vom Verf. stark befürworteten meteorologischen Freiluftversuche, über die Prinzipienfragen und auf das Kapitel über Katalyse und Kolloidchemie in der Meteorologie. Verf. hat sich bemüht, alle irgendwie mit dem Problem in Beziehung stehenden Fragen zu berücksichtigen.

Chr. Jensen.

Arthur Holmes and Robert W. Lawson. The radioactivity of potassium and its geological significance. Phil. Mag. (7) 2, 1218—1233, 1926, Nr. 12. a) Die Geschwindigkeit der von Rubidium und Kalium ausgesendeten β -Teilchen beträgt 0,60 c und 0,85 c ; die zugehörigen Energien sind 2,04 bzw. 7,30 $\cdot 10^{-7}$ Erg. b) Die wahrscheinlichsten Halbwertszeiten sind $T_{\text{Rb}} = 10^{11} a$ und $T_{\text{K}} = 10^{12} a$. Die Zerfallskonstanten daher $\lambda_{\text{Rb}} = 6,9 \cdot 10^{-12} \cdot a^{-1}$, $\lambda_{\text{K}} = 4,6 \cdot 10^{-13} \cdot a^{-1}$. c) In bezug auf den Wärmehaushalt ist K von gleicher Wichtigkeit wie U oder Th, während d) die Radioaktivität des Rb wegen seiner Seltenheit geologisch keine Rolle spielt. e) Es ist kein Anhaltspunkt dafür, daß mehr als 1 Proz. der Energie der radioaktiven Strahlung beliebigen Ursprungs anders als in Wärme verbraucht wird. f) Die Oberflächenschicht der Erde muß ihrer Dicke nach kleiner sein als 30 km und wird wahrscheinlich 20 km nicht überschreiten. g) Wird eine mittlere Dicke von 15 km für die kontinentale Kruste und von 6 km für den Boden der Ozeane angenommen, so muß die darunter liegende Schicht eine Dichte von 3,4 bis 3,5 haben; das Material dürfte Eklogit sein. h) Die Zeit, die nötig ist, um durch radioaktive Erwärmung dieser Schicht die „latente“ Wärme (Joly) zuzuführen, wird auf $23 \cdot 10^6 a$ geschätzt. — Diese Schlüsse werden aus dem häufigen Vorkommen von K und dem daraus folgenden starken Wärmeeffekt gezogen.

K. W. F. Kohlrausch.

A. Stäger. Électricité volcanique. Arch. sc. phys. et nat. (5) 8, 353—354, 1926, Nov./Dez. [C. R. Soc. suisse de géophys., météorol. et astron.] Ankündigung einer Arbeit, die ein genaues Studium der Elektrisierung durch Zerstäubung und ihrer Bedeutung für die Vulkangewitter enthält und demnächst in den „Beiträgen zur Geophysik“ erscheinen soll.

Kähler.

Victor Oberguggenberger. Erdstrombeobachtungen im Gebirge. Wiener Ber. 135 [2a], 99—116, 1926, Nr. 3/4. Der Verf. bespricht die Fehlerquellen von Erdstrommessungen insbesondere durch vagabundierenden Gleichstrom. Für Messungen konnte die Leitung am Arlberg benutzt werden; eine Strecke hatte eine Höhen-

differenz $h = 532$ m bei einem Abstand a der Erdplatten voneinander von 3123 m; eine zweite Strecke hatte $h = 727$ m, $a = 6100$ m; eine dritte $h = 717$, $a = 4800$ m. Die EK war im Mittel 0,098 Volt pro 1000 m Höhendifferenz; sie sank während Regen auf 0,0685. In der Nähe von Innsbruck wurde eine Leitung mit $h = 33$ m, $a = 870$ m Luftentfernung verwandt und ergab 0,088 Volt/km; kein Einfluß von Tageszeiten und Wetter. Auf anderer stark geneigter Leitung mit $h = 170$ m, $a = 390$ m bei schönem Wetter 0,314 Volt/km, bei schlechtem Wetter 0,148. Bei Jenbach $h = 360$ m, $a = 510$ war $E = 0,18$ bis 0,25 Volt/km an verschiedenen Teilstrecken. Mit zwei Elektroden in einem Schachte 40 m unter der Erdoberfläche $h = 360$, $a = 510$ war $E = 0,18$ Volt/km; war die eine Elektrode im Schachte und die andere an der Erdoberfläche $h = 360$, $a = 500$, so fand der Verf. 0,25 Volt/km. Eine Elektrode in einem Stollen, die andere 75 m darüber an der Erdoberfläche, ergab 0,5 Volt/km. Die letzteren Werte zeigten (ebenso wie die Beobachtungen von Hecker und Koenigsberger), daß die Potentialdifferenz in der Erde selbst, nicht etwa nur an der Oberfläche vorhanden ist. Auf der Oberfläche ebenda bei gleichem h war $E = 0,13$ Volt/km. An einer einzelstehenden hohen Kuppe kehrte sich, wie schon Hecker und Koenigsberger beobachtet hatten, gelegentlich die Stromrichtung um, die sonst immer bergauf ging. Längere Messungsreihen an einem Hange von 37° bei etwa 500 m Höhendifferenz und 839 m Luftabstand während längerer Zeit ausgeführt, ergaben für schönes Wetter die höchsten, für Nebeltage die kleinsten, für Gewittertage zwischenliegenden Werte. Die größten Unterschiede waren etwa 35 Proz. (Der Galvanometerwiderstand war wohl groß gegenüber allen anderen Widerständen.) Der tägliche Gang ist schwach an Schönwettertagen: Doppelwelle mit Hauptmaximum bei 16^h und Nebenmaximum um 4^h. — Unter Berücksichtigung des horizontalen Erdstromes, der sich angenähert feststellen läßt, errechnet Oberguggenberger als bestes Mittel einen Potentialunterschied von etwa 0,4 Volt/km. (Hecker und Koenigsberger hatten 0,7 Volt/km an sehr steilem Berge gefunden.) *Koenigsberger.*

C. Chree. Wireless Communication and Terrestrial Magnetism. Nature 119, 82—83, 1927, Nr. 2985. Historisches über die Entdeckung der elektrisch leitenden Atmosphärenschicht in der Höhe aus erdmagnetischen Beobachtungen. Cavendish bestimmte 1790 die Höhe eines Nordlichtbogens auf 84 bis 114 km. Die dauernde Existenz einer leitenden Schicht ist zuerst von Balfour Stewart 1882 angenommen, um die täglichen Schwankungen des Erdmagnetismus zu erklären. Chree bespricht weitere erdmagnetische Aufschlüsse über die leitende Schicht. *Bartels.*

W. H. Eccles. Wireless Communication and Terrestrial Magnetism. Nature 119, 157, 1927, Nr. 2987. In Erwiderung auf den vorstehend referierten Brief von C. Chree versucht der Verf. zu rechtfertigen, weshalb er denjenigen Teil der Atmosphäre, der für die Fortpflanzung der drahtlosen Wellen um die Erde verantwortlich ist, als Heavisideschicht bezeichnet hat. Er hält es für noch nicht erwiesen, daß die leitenden Schichten, deren Existenz Balfour Stewart, A. Schuster, Störmer und Heaviside aus den Beobachtungen des Nordlichtes, des Erdmagnetismus und der drahtlosen Telegraphie gefolgert haben, identisch sind. — Für die Sonnenfinsternis am Morgen des 29. Juni 1927, deren Totalitätszone quer durch England gehen wird, werden spezielle drahtlose Beobachtungen vorgeschlagen. *Bartels.*

Joseph Larmor. Magnetic Storms and Wireless Communications. Nature 118, 662, 1926, Nr. 2975. Während eines magnetischen Sturmes wurde die ge-

stete Kurzwellenverbindung England—Kanada vollständig unterbrochen. Die Ursache kann nicht in den geringen Änderungen des magnetischen Feldes liegen, weil dadurch nur der Weg der Kurzwellenstrahlen ein wenig verändert würde. Vielmehr müssen die freien Elektronen, die in die höhere Atmosphäre eindringen und dabei den magnetischen Sturm erzeugen, die Strahlen völlig in ihrer Bahn lenken. Sehr unwahrscheinlich ist es, daß die einzige andere Erklärungsmöglichkeit zutrifft, wonach das magnetische Feld Schwingungen auslöst, deren Perioden von der Größenordnung der Laufzeit der Strahlen sind.

Bartels.

Pannekoek. Ionisation Equilibrium in Stellar Atmospheres and the Earth's Atmosphere. Proc. Amsterdam 29, 1165—1171, 1926, Nr. 9. Es wird die Ionisation der oberen Atmosphärenschichten durch photoelektrische Sonnenwirkung berechnet auf Grund von Formeln, die von Megh Nad Saha und Woltjer für Sternatmosphären abgeleitet waren. Unter Zugrundelegung einer Temperatur von -55° und unter Berücksichtigung der Absorption ergibt die Rechnung, daß die Anzahl n der Elektronen pro Kubikzentimeter für Sauerstoff und Stickstoff erst in über 100 km Höhe merklich wird. Das Maximum, $n = 10^5$ bis 10^6 , tritt bei Sauerstoff in 128 km, bei Stickstoff in 145 km ein und fällt dann sehr rasch linear auf Null ab. Danach kann in den Höhen unter 100 km die photoelektrische Sonnenwirkung überhaupt keine Rolle mehr spielen. Es ist das bemerkenswert, weil bisher häufig die Heavisideschicht unter 100 km angenommen worden ist. Durch die Annahme, daß die Temperatur wesentlich tiefer liegt, etwa von -55° in 15 km auf -160° in 90 km Höhe abnimmt, fällt das maximale n etwa 30 km tiefer. Ein sicherer Nachweis der Heavisideschicht würde also wertvolle Schlüsse auf die Temperaturverhältnisse erlauben. — Für den Wasserstoff beginnt die Ionisation erst in über 700 km Höhe merklich zu werden (Maximum etwa 900 km). Für die Heavisideschicht trägt also der Wasserstoff überhaupt nichts bei, oder anders ausgedrückt: Die Annahme einer Wasserstoffatmosphäre macht die Annahme einer Heavisideschicht durch photoelektrische Ionisation unmöglich. Das ist außer für die Fortpflanzung der Wellen der drahtlosen Telephonie auch für die Schallfortpflanzung wichtig.

Kähler.

R. Wait. On the effects of dust, smoke, and relative humidity upon the potential gradient and the positive and negative conductivities of the atmosphere. Phys. Rev. (2) 29, 372—373, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Im Watheroo Magnetic Observatory in Westaustralien wurden gleichzeitig die atmosphärische Elektrizität, der Staubgehalt und die Feuchtigkeit der Atmosphäre gemessen. Es zeigte sich, daß der Potentialgradient sich annähernd verdoppelt, wenn der Staubgehalt von Null auf 10000 Teilchen pro Kubikzentimeter zunimmt und dann nur noch wenig weiterwächst. Man kann also berechtigt, in staubhaltiger Luft gewonnene Werte auf staubfreie Luft zu extrapolieren. Sowohl die negative wie die positive Leitfähigkeit nehmen auf etwa die Hälfte ab, wenn der Staubgehalt von Null auf 5000 Teilchen pro Kubikzentimeter zunimmt, und sinken bei weiter steigendem Staubgehalt nur noch langsam weiter. Das Verhältnis von positiver zu negativer Leitfähigkeit nimmt mit dem Staubgehalt zu. Eine Zunahme der relativen Feuchtigkeit wirkt ähnlich, aber schwächer.

Güntherschulze.

J. Nolan and G. P. de Sauty. Atmospheric ionisation. Roy. Irish Acad., Nov. 30, 1926. Nature 119, 105, 1927, Nr. 2985. Es werden die Bedingungen für das Gleichgewicht zwischen kleinen Ionen, Kondensationskernen und großen Ionen in der Atmosphäre untersucht. Es wird gezeigt, daß, wenn positive und

negative große Ionen in gleicher Menge vorhanden sind, das Verhältnis der Konzentration der kleinen Ionen beider Vorzeichen mit dem Verhältnis ihrer Beweglichkeiten durch die Gleichung verknüpft ist: $n_+/n_- = (k_-/k_+)^m$, wo m nicht weit von 1 entfernt und wahrscheinlich gleich $\frac{3}{4}$ ist. Für n_+/n_- wird in atmosphärischer Luft der Wert 1,24 gefunden. In Innenräumen ist $n_+/n_- = 11$ und $k_-/k_+ = 1,16$. Der Wert der Wiedervereinigungskonstanten kleiner Ionen mit großen Ionen und Kernen wird bestimmt. Es zeigt sich, daß sowohl kleinen wie die großen Ionen sich in eine Anzahl getrennter Gruppen zerlegen lassen.

Güntherschulze

W. F. G. Swann. Measurements of the variation of residual ionization in air with pressure at different altitudes. Phys. Rev. (2) 29, 33, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. untersuchte die Restionisation in einer Eisenkugel für Drucke zwischen 1 Atm. und 1000 lbs pro inch² (68 Atm.) in Colorado Springs und auf dem Gipfel des Pikes Peak. Bei der einen Versuchsserie war die 25 mm dicke (Wandstärke) Eisenkugel von einem Bleimantel von 5 cm Dicke umhüllt, bei der anderen nicht. Die Beobachtungen ließen sich mit einer Genauigkeit von 2 Proz. reproduzieren. Der mittlere scheinbare Absorptionskoeffizient a (der für den Fall einer senkrechten Strahlung berechnete Koeffizient) war $5,2 \cdot 10^{-4}$ pro Meter Luft bei Atmosphärendruck. Der gleiche Wert ergab sich auch bei der Berechnung der Absorption mit Hilfe anderer Drucke. Die Zunahme der Ionisation pro Atmosphäre Druckzunahme nahm mit steigendem Drucke ab; wurde aber bei höheren Drucken konstant und betrug auf dem Pikes Peak 0,0001 pro Kubikzentimeter pro Atmosphäre Druckzunahme.

Güntherschulze

H. Solberg. Über die Bewegung eines elektrisch geladenen Teilchens in einem Magnetfeld. Avhandlingar utgitt av det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo I, Mat.-Nat. Klasse, 1926, Nr. 4, 32 S. Wenn man die Bewegungsgleichung eines elektrisch geladenen Teilchens auf ein kartesisches Koordinatensystem bezieht, so werden die Formeln sehr kompliziert und unübersichtlich. Durch Einführung eines mit dem Magnetfeld verknüpften Koordinatensystems gelingt es dem Verf., übersichtliche Darstellungen zu erhalten. Als Koordinaten werden verwendet die Kraftlinien (h -Linien) des magnetischen Feldes und zwei aufeinander senkrechte Liniensysteme auf den Äquipotentialflächen (i -Linien und j -Linien), mit Ausnahme der Bedingung der Orthogonalität willkürlich sind und in jedem Falle geeignet gewählt werden können. Die Bahnen der elektrischen Teilchen heißen s -Linien. Mit $t_s, m_s, n_s, t_h, m_h, n_h$ usw. werden die Einheitsvektoren der Tangente, Hauptnormalen und Binormalen der s -, h -, i -, j -Linien bezeichnet. Zwei Winkel, $\omega_i = \angle(n_i t_h)$ und $\omega_j = \angle(n_j t_h)$, geben die Lage der Koordinatenlinien an; der Winkel $90^\circ - \vartheta = \angle(t_h m_s)$ und der Winkel λ , den die Ebenen $[t_h t_i]$ und $[t_h t_j]$ miteinander bilden, bestimmen die Orientierung der Bahnkurven in dem Koordinatensystem. An Stelle von ϑ und λ werden bisweilen der Winkel Θ zwischen der Bahnkurve und der Schmiegungebene der Kraftlinie und der Winkel η zwischen der Kraftlinie und der Projektion der Bahnkurve auf diese Schmiegungeebene eingeführt. Ausgehend von der Bewegungsgleichung $m \cdot \frac{d\mathbf{v}}{dt} = e \mathfrak{H} \times \mathbf{v}$ (\mathbf{v} = Geschwindigkeit des elektrischen Teilchens,

e = seine Ladung, m = seine transversale Masse, t = Zeit), werden unter Benutzung bekannter Sätze der Differentialgeometrie die Krümmung k_s , die Torsion der Bahnkurve und die Änderungen $\partial\vartheta/\partial s$ und $\partial\lambda/\partial s$ von ϑ und λ längs der Bahnkurve dargestellt, abhängig von der Geschwindigkeit $v = |\mathbf{v}|$, den Winkeln ϑ, λ (bzw. Θ, η), ω_i, ω_j und den Krümmungen k_i und k_j .

mit dem Index i und j bezeichneten Größen sowie die gleichfalls in den Formeln auftretenden Größen $H = |\mathfrak{H}|$, e , m sind als bekannt vorauszusetzen. Da nach der Vektorgleichung die Kraft auf der Bewegungsrichtung senkrecht steht, ist $v = \text{const}$ und wird, ebenso wie ein Wert von \mathfrak{F} und λ , durch eine Anfangsbedingung gegeben. Somit kann die Bahnkurve schrittweise gefunden werden. In besonders einfachen Fällen gelingt eine direkte Integration der Gleichungen für $\partial \mathfrak{F} / \partial s$ und $\partial \lambda / \partial s$. Als Beispiele werden das konstante Magnetfeld, das Einpolfeld, das kreisförmige Feld und das Dipolfeld durchgerechnet. Die ganze Arbeit, insbesondere die Betrachtung über das Dipolfeld, ist für die Nordlichttheorie und andere luftelektrische Probleme wichtig.

K. Jung.

J. Breit and M. A. Tuve. A test of the existence of the conducting layer. Phys. Rev. (2) 28, 554–575, 1926, Nr. 3. Verff. beschreiben Versuche zum direkten Nachweis der Heavisideschicht. Von einem mit Tonfrequenz (500) modulierten, kristall-gesteuerten Röhrensender wurden Gruppen von Wellenlängen ausgesandt. Der Empfänger bestand aus einem mit einer Antenne lose gekoppelten, abgeschirmten Superheterodyn, an den ein Kraftverstärker angeschlossen war, der auf einen General-Electric-Oszillographen arbeitete. Empfänger, Endverstärker und Oszillograph wurden sorgfältig auf Verzerrungsfreiheit untersucht. Die Oszillographenausschläge wurden photographisch registriert. Die Wellenform des Senders wurde in dessen unmittelbarer Nähe geprüft. War die Wellenform genau sinusförmig, so zeigten die Empfangsoszillogramme in 8 Meilen Entfernung eine deutliche Spaltung in zwei Gipfel, von denen einer rasch seine Intensität änderte. Die Komponente mit konstanter Amplitude wurde am besten auf einer vertikalen Antenne empfangen, während der Gipfel variabler Intensität am besten bei Antennen mit horizontalen Teilen auftrat. Dies beweist, daß es sich bei letzterem um eine an der Heavisideschicht reflektierte Welle handelt, während der Gipfel konstanter Intensität der horizontal ausgebreiteten Grundwelle entspricht. Die Versuche wurden mit Wellenlängen von 71,3 und 41,7 m durchgeführt. Kürzere Wellen zeigten keinen Effekt. Aus den Oszillogrammen kann die Verzögerungszeit der reflektierten gegen die direkte Welle bestimmt und unter Annahme einer eigentlichen Reflexion auch die Höhe der reflektierenden Schicht berechnet werden. Man erhielt Höhen, die zwischen 95 und 141 Meilen variierten. Es scheint mit ziemlicher Sicherheit zu folgen, daß die Schicht am Nachmittag höher liegt als am Vormittag, und daß ihre Höhe auch im Herbst größer ist als im Sommer. — Es wird gezeigt, daß bei Annahme einer Brechung der effektive Gangunterschied größer ist als die geometrische Wegdifferenz, und daß deshalb die aus den Versuchen errechneten Höhen alle zu groß ausfallen müssen. Eine quantitative Diskussion der Möglichkeiten für eine Brechung ergibt, daß in den meisten Fällen die Elektronendichte der dispergierenden Schicht mehr als proportional dem Quadrat der Höhe zunehmen muß, oder daß im anderen Falle nicht alle möglichen Polarisationszustände der Wellen in den oberen Atmosphärenschichten vorhanden sein können.

Baumann.

A. Wigand. Die Erhaltung der Erdladung durch den Blitzstrom. Phys. ZS. 28, 65–69, 1927, Nr. 2. Die kritische Untersuchung des vorliegenden Beobachtungsmaterials zur Prüfung der Frage, ob die negative Erdladung gegen das Spiel des vertikalen Leitungstromes der Atmosphäre aufrechterhalten werden kann durch eine negative Überschußladung der Gesamtheit der zur Erde kommenden Blitze, ergibt, daß die Blitzstromrichtung zutrifft, da die Strömung der überwiegenden Zahl der Blitze zwischen Erde und Wolken aufwärts gerichtet ist; das geht aus über 1000 Einzelfällen hervor, bei denen die Blitzstromrichtung

indirekt durch Magnetisierung oder direkt durch Feldänderung gemessen wurde. Zur zuverlässigen Angabe der Größe des gesamten Blitzstromes sind jedoch noch keine ausreichenden Unterlagen vorhanden; das Ergebnis der die Brookssche Gewitterstatistik benutzenden Berechnung ist kaum in der Größenordnung sicher. Will man die geschätzte Zehnerpotenz der gesamten Blitzstromstärke gelten lassen, so ist ihre Übereinstimmung mit der Stärke des entgegengesetzt gerichteten vertikalen Leitungsstromes zu beachten. Der vertikale Elektrizitäts-transport der Gewitter schließt daher auch die Möglichkeit der Kompensation des normalen vertikalen Leitungsstromes und damit der Erhaltung der Erdoberladung ein. Nach der Hypothese der Erhaltung der Erdoberladung durch den Blitzstrom werden auch Perioden des luftelektrischen Spannungsgefälles erklärlich, nämlich die Mauchly-Hoffmannsche Tagesschwankung nach Universalzeit und die Bauersche 11jährige Schwankung nach der Periode der Sonnenflecktätigkeit.

Wigan

Hans S. Jelstrup. The Aurora of October 15, 1926, in Norway and Sound Associated with it. *Nature* **119**, 45, 1927, Nr. 2984.

Hans Jelstrup. Sur un phénomène sonore perçu pendant une aurore polaire très intense. *C. R.* **184**, 159–160, 1927, Nr. 3. Bei der Beobachtung eines starken Polarlichtes am 15. Oktober 1926 in der Nähe von Oslo wurde ein leiser pfeifender Laut wahrgenommen, der mit seinen Schwankungen den Pulsationen des Polarlichtes folgte. Es herrschte dabei windstilles Wetter. Beim Empfang von Radio-Zeitsignalen wurde Zeit und Dauer von Störungen, die durch dieses Polarlicht verursacht waren, festgestellt. Die Vertikalkomponente dieser Störungen war größer als 100 Mikrovolt pro Meter.

Wigan

Carl Störmer. The Aurora of October 15, 1926, in Norway and Sound Associated with it. *Nature* **119**, 45–46, 1927, Nr. 2984. Zahlreiche photographische Höhenbestimmungen des Polarlichtes vom 15. Oktober 1926 in Norwegen ergaben 90 bis über 400 km Höhe. Der Verf. beschreibt den Verlauf einzelner Phasen und Pulsationen dieses Polarlichtes. Er hält es für wahrscheinlich, daß der von Jelstrup beobachtete pfeifende Laut nicht direkt vom Polarlicht kam, sondern von Bäumen und Antennen, die durch die schwankenden elektrostatischen Ladungen des Polarlichtes angeregt wurden.

Wigan

David A. Keys. The Auroral Green Line 5577. *Nature* **119**, 162, 1927, Nr. 2987. Spektrogramme der leuchtenden Entladung in Gemischen von Helium mit Sauerstoff und von Argon mit Sauerstoff ergaben die mit der grünen Polarlichtlinie identische Linie 5577. Mischungsverhältnis und Entladungsstrom wurden variiert. Bei Abwesenheit von Sauerstoff fehlte die grüne Linie. Es wird darin eine Bestätigung der Untersuchungen von McLennan [*Proc. Roy. Soc. London (A)* **108**, 501, 1925; *Nature* **118**, 441, 1926] gesehen, wonach die Linie dem Sauerstoff zukommt.

Wigan

W. J. S. Lockyer. Total Solar Eclipses in the British Isles. *Nature* **119**, 87–90, 1927, Nr. 2985. Zur Vorbereitung auf die totale Sonnenfinsternis am 29. Juni 1927 in England wird eine Karte der englischen Totalitätszone mitgeteilt, mit einem Hinweis auf die wichtigsten Probleme, die bei diesem Ereignis zu studieren sind. Eine zweite Karte stellt die Totalitätszonen für die in England in den Jahren 878 bis 1999 sichtbaren 14 totalen Sonnenfinsternisse dar. Einige der früheren Finsternisse werden kurz besprochen, besonders die von 1715, deren Beobachtung sich Halley beteiligte.

Wigan

V. Milch. Zur Theorie der Glorie. Meteorol. ZS. **43**, 295—296, 1926, Nr. 8. Bekannt ist die von der Ordnungszahl der zur Berechnung verwandten Minima abhängige Größe des Tropfenradius (nach A. Wegener). Auf der Grundlage der Richarzschen Theorie, wonach das die Erscheinung der Glorie bedingende, in die Nebelschicht eindringende Licht infolge der linsenartig wirkenden und daher so gut wie undurchsichtigen Tröpfchen nur in der Einfallrichtung reflektiert und gebeugt wird, versucht Milch hier, die Unstimmigkeit in der Theorie der Glorie durch die näher begründete Annahme einer Abnahme der Tropfengrößen von innen nach außen zu erklären, so gedacht, daß das aus tieferen Nebelschichten kommende gebeugte Licht um so mehr verschwinden wird, je weiter man bei der Glorie nach außen geht. Den naheliegenden Einwand, daß Mierdel ähnliche Abweichungen bei künstlichen Nebeln fand, sucht Verf. durch eine ähnliche Annahme über eine dort herrschende Abhängigkeit der Tropfengröße vom Abstand von der Glaswand zu entkräften.

Chr. Jensen.

A. Wegener. Photographien von Luftspiegelungen an der Alpenkette. Meteorol. ZS. **43**, 207—209 (1 Tafel mit 4 Figuren), 1926, Nr. 6. Es handelt sich um photographische Teleaufnahmen von Luftspiegelungen nach oben, die von Ingenieur A. Vaupel vom Feldberg im Schwarzwald aus gemacht wurden, die einzigen solchen Aufnahmen, wie es scheint, außer den 1912/13 vom Verf. in Grönland gemachten. Der Mangel einer vollständigen atmosphärischen Zustandskurve ermöglichte keinen quantitativen Vergleich der Beobachtungen mit der Theorie; wohl aber ergab sich, daß die theoretische Bedingung für das Zustandekommen solcher Spiegelungen, eine über dem Beobachter liegende Temperaturinversion (11. und 15. Januar 1925), vorhanden war.

Chr. Jensen.

A. Wegener. Theorie der Haupthalos. S.-A. Arch. d. D. Seewarte **43**, 1926, 32 S. Definiert man mit Wegener die Haupthalos als solche, welche den einfachsten Annahmen über Gestalt (sechsseitige Prismen mit Basisflächen) und Orientierung (Hauptachse vertikal bzw. horizontal bzw. in idealer Unordnung) entsprechen, so ergeben sich folgerrecht aus der elementaren Behandlung die Ergebnisse, die an der Hand von Kurven, Zeichnungen und Tabellen in übersichtlichster und anschaulichster Weise zur Darstellung gebracht werden. Soweit irgend tunlich, ist auch die Abhängigkeit der Phänomene von der Sonnenhöhe berücksichtigt. Für die durch reine Brechung hervorgebrachten Erscheinungen ergibt sich ein einfaches Einteilungsprinzip durch Beachtung des brechenden Winkels, während bei den reinen Spiegelhalos nach ein- bzw. zweimaliger Spiegelung geschieden wird. Auf kombinierte Wirkung von Spiegelung und Brechung führt Verf. die Entstehung des unteren Nebensonnenhalos und des Gegenonnenhalos zurück. Schließlich wird der auf eine orientierende Wirkung der Nebennachsen zurückgeführte Halo von Peary erörtert. Einen für künftige Arbeiten nachahmenswerten Fortschritt bedeutet offenbar die sowohl für die Gestalt der Gleichungen als auch für die graphische Wiedergabe (stereographische Zenitalprojektion) vorteilhafte, von Wegener konsequent durchgeführte Bezugnahme auf Höhe und Azimut (statt Positionswinkel und Sonnenabstand) des jeweiligen Phänomens.

Chr. Jensen.

A. Wegener. Beobachtungen der Dämmerungsbogen und des Zodiakallichtes in Grönland. Wiener Ber. **135** [2a], 323—332, 1926, Nr. 7/8. Die Beobachtungen wurden im Winter 1912/13 vom Verf. gemeinsam mit J. P. Koch an der Station Borg durchgeführt. Der Hauptdämmerungsbogen, der Nachtdämmerungsbogen, ein „letzter Dämmerungsbogen“ und das Zodiakallicht

gelangten zur Beobachtung. Wegen des Fehlens störender künstlicher Lichtquellen und im Hinblick auf die Frage der Gestalt der Atmosphäre (s. W. Schmidt, Zodiakallichttheorie) wegen der großen geographischen Breite ($76^{\circ} 41' \text{ N}$) sind die Messungen von besonderem Werte. Die exakteste Bestimmung der Höhenlagen der lichtreflektierenden Atmosphärenschichten, d. h. die Festlegung des Winkelschwindens im Horizont (im allgemeinen werden die Werte um so kleiner, je größer die zugrunde gelegten Winkelhöhen sind), war auf den letzten Dämmerungsbogen nicht anwendbar, da derselbe auch im Mittwinter um Mitternacht noch etwa 20° über dem Horizont stand. Der für ihn errechnete Wert von 680 km ist daher ein Minimalwert. Für den Hauptdämmerungsbogen wurde, entsprechend einer Sonnendepression von $16^{\circ} 08'$, eine mittlere Höhe der durchstrahlten Luftschicht von $63,9 \text{ km}$ erschlossen (auf doppelte Horizontalrefraktion korrigiert $55,0$), während der entsprechende Wert (Refraktion berücksichtigt) für den Nachtdämmerungsbogen 126 km betrug. Wenn nun Verf. aus dem verhältnismäßig geringen, aus dem Verschwinden des Hauptbogens erschlossenen Höhenwert schließen möchte, daß die Grenze zwischen „Stickstoffsphäre und der Sphäre der leichten Gase“ im Polargebiet merklich tiefer liegt als in den gemäßigten und subtropischen Breiten, so ist zu bedenken, daß einmal die Einzelwerte im Grönland stark voneinander abweichen, und daß auch die Messungen in niedrigeren Breiten stark voneinander abweichende Ergebnisse lieferten. Zur Entscheidung dürfte das geringe bisherige Material jedenfalls noch nicht ausreichen. Aus der Kombination der äußerst interessanten Zodiakallichtbeobachtungen mit den Dämmerungsbeobachtungen möchte auch Wegener auf eine Zusammengehörigkeit beider Phänomene schließen.

Chr. Jensen

Charles Fabry. The absorption of radiation in the upper atmosphere. Proc. Phys. Soc. **39**, 1–14, 1927, Nr. 1. Dieser Bericht bezieht sich auf einige französische Arbeiten und berücksichtigt die dazu gehörigen nicht französischen, besonders die deutschen, nur unvollkommen. Die Begrenzung der Sonnen- und Sternspektren im Ultraviolett bei 2900 wird nach Hartley durch Absorption im Ozon der Erdatmosphäre verursacht. Die Untersuchungen von Fabry und Buisson [Journ. de phys. (5) **3**, 196, 1913; (6) **2**, 197, 297, 1921] betreffen die quantitative Ausmessung der Hartleyschen Ozonbande und der atmosphärischen Absorption im gleichen Wellenlängenbereich mit übereinstimmendem Ergebnis. Die entsprechende Ozonschichtdicke ist 3 mm , mit Schwankungen zwischen $2,85$ und $3,35 \text{ mm}$. Da das Spektrum vom Rande und von der Mitte der Sonne die gleiche Begrenzung im Ultraviolett ergab, wurde geschlossen, daß die Begrenzung nicht durch Absorption in der Sonnenatmosphäre zustande kommt, und daß das Sonnenspektrum dem des schwarzen Körpers von 6000° abs. auch im Ultraviolett entspricht. Dann ergibt sich, daß die Ozonschicht der Erdatmosphäre bei Zenitstand der Sonne 4 Proz. der Sonnenstrahlung absorbiert, wodurch ein Erwärmung der betreffenden Luftschicht eintreten würde. Jenseits der Hartleyschen Ozonbande bei 2200 bis 2000 konnte keine Sonnenstrahlung festgestellt werden. Neuere Untersuchungen von Cabannes und Dufay (C. R. **181**, 302, 1925; Journ. de phys. **1925**, 1926, 1927) behandeln zwei andere, dem Ozon der Erdatmosphäre zugeschriebene Absorptionsbanden des Sonnenspektrums bei 3100 bis 3500 (Huggins) und bei 6000 (Chappuis). Die Untersuchung der Hugginsbande im zerstreuten Himmelslicht ergab als Höhe der Ozonschicht eine 50 km .

Wigand

P. Goetz. Das Strahlungsklima von Arosa. 31 Abb., 69 Tabellen, 110 S. Berlin, Verlag Julius Springer, 1926. Die äußerst reichhaltige Monographie

handelt der Reihe nach die Sonnenscheinverhältnisse Arosas, die Wärmestrahlung der Sonne (gesamt und nach Spektralbezirken), die ultraviolette Sonnen- und Himmelsstrahlung, die Ortshelligkeit (zur Unterscheidung vom „Oberlicht“ von Goetz der Name „Ortshelligkeit“ nur für die von allen Seiten einfallende Lichtmenge verwandt), die Dauermessungen der Tageshelle nach photochemischer Wirksamkeit und ergänzende klimatologische Daten. Bei der Wärmestrahlung kommen die Meßmethode, die Sichtung des Beobachtungsmaterials, die Ergebnisse der Intensitätsmessungen (Gesamtstrahlung, rote, ultrarote und grünblaue Strahlung), die Durchlässigkeit für Wärmestrahlung und atmosphärischer Reinheitsgrad (der nach Linke definierte Trübungsgrad und der Transmissionskoeffizient) und die Strahlungssummen der Sonnenenergie zur Sprache. Sehr struktiv ist die graphische Darstellung der Abhängigkeit des Trübungs-faktors vom Dampfdruck. Den Physiker dürfte vor allem das Kapitel über die mit der Admiumzelle ausgeführten Intensitätsmessungen der ultravioletten Sonnenstrahlung interessieren. Dem Verf. gelang die Trennung in das kurzwellige Ultraviolett $< 320 \text{ m}\mu$ und in den engeren Bezirk zwischen 320 und $322 \text{ m}\mu$, woraus sich die Möglichkeit ergab, auf die Abhängigkeit der Intensität von der jeweiligen Wellenlänge im Ozon zu schließen. Auf die interessanten, teils mehr, teils weniger deutlich ausgeprägten Beziehungen, die sich hier zu den behaupteten kurzperiodischen Schwankungen der Solarkonstante, zur Sonnenfleckentätigkeit, zu Luftdruckschwankungen (vielleicht sogar zu atmosphärischen Trübungen) ergeben bzw. zu ergeben schienen, kann leider nur kurz hingewiesen werden.

Chr. Jensen.

Danjou et E. Bauer. Études d'optique atmosphérique à l'Observatoire Vallot au Mont-Blanc (4347 m). Journ. de phys. et le Radium (4) 4, 216 S—217 S, 1923, Nr. 4. Kurzer Bericht über Messungen der Intensität der Sonnenstrahlung in Abhängigkeit von der Dicke der durchstrahlten Luftschicht.

Güntherschulze.

Schwinner. Meteoriten und Geologie. Gerlands Beitr. 16, 195—222, 1927, Nr. 1/2. Der Verf. führt Argumente dafür an, daß die auf die Erde fallenden Meteoriten nicht unserem Sonnensystem entstammen, sondern aus einer kosmischen Staubwolke herrühren, in die unsere Erde im Jungquartär eingedrungen ist (Fehlen fossiler Meteoriten), deren Ausdehnung von der Größenordnung eines Lichtjahr und deren Masse kleiner als die Sonnenmasse ist.

Gutenberg.

Hoffmann. Das Verhalten von Stoffen verschiedener Ordnungszahl gegenüber der Hessschen Ultra- γ -Strahlung und die Eigenaktivität der Elemente. Ann. d. Phys. (4) 82, 413—431, 1927, Nr. 3. Das Ionisationsgefäß der bekannten Hoffmannschen Anordnung wird von einem Doppelpanzer umgeben, und zwar erstens von einer dem Gefäß anliegenden, bis zu 12 cm starken Schicht, deren Material (Pb, Zn, Cu, Fe, Al, O) ausgewechselt werden kann, und zweitens gegebenenfalls noch von einem 20 cm starken Außenbleipanzer. — Es werden neue Versuche über die Schwächung des Ionisationsstromes bei Bleiumhüllung mit zunehmender Dicken bis 32 cm mitgeteilt. Die Deutung dieser Kurven hängt wesentlich von der Annahme über den Reststrom ab. Für den Reststrom Null ergibt sich als Extremwert der Schwächungskoeffizient für die von außen kommende Ionisationsstrahlung (Höhenstrahlung) zu $\mu_{\text{Pb}} = 0,0046 \text{ cm}^{-1}$; für den Abfangsabfall innerhalb der ersten 0,5 bis 3 cm wird hauptsächlich eine „Umgebungsstrahlung“ mit einem ad-hoc-Schwächungskoeffizienten von $0,455 \text{ cm}^{-1}$ verantwortlich gemacht. Den anderen Absorbern geben die Gruppen Al und H_2O , Zn und Cu und Fe

sowie Pb je das gleiche Resultat, so daß drei Schwächungskurven erhalten werden, die sich in bezug auf die „Schwächung pro Elektron“ im Anfangsteil der Kurven stark unterscheiden, in den Endteilen nur kleine, aber systematische Unterschiede ergeben. Diesen Unterschied auf Streueffekte schiebend, schließt der Verf. an der dann folgenden Gleichheit des Reststromes auf Fehlen (bzw. Kleinere) als 10^{-14} g Ra/g) von Ra-Gehalt der als Panzer verwendeten Substanzen. Es sich andernfalls die zugehörige γ -Strahlung in verschiedener Weise bemerkbar machen müßte. Bemerkenswert ist ferner, daß ein Panzer von z. B. 12 cm (innen) + 20 cm Pb (außen) denselben Stromeffect gibt, wie nur 12 cm Pb (innen).

K. W. F. Kohrauer

R. Wavre. Sur la masse fluide hétérogène en rotation et les mouvements internes des planètes. C. R. 184, 277–279, 1927, Nr. 5. Der Planet wird rotationssymmetrisch vorausgesetzt, jedoch kann die Dichte und die Rotationsgeschwindigkeit der einzelnen Teilchen im Innern des Planeten variieren. Die Z-Achse sei Rotationsachse. Aus den hydrodynamischen Bewegungsgleichungen

$$\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} = \frac{\partial U}{\partial x} - \frac{d^2 x}{dt^2} \text{ usw.}$$

folgt unmittelbar

$$dp = \rho \cdot H, \quad H = \left(\frac{\partial U}{\partial x} + \omega^2 x \right) dx + \left(\frac{\partial U}{\partial y} + \omega^2 y \right) dy + \frac{\partial U}{\partial z} dz.$$

Hierbei ist ρ die Dichte, p der Druck, ω die Winkelgeschwindigkeit der Rotation, U das Gravitationspotential im Punkte (x, y, z) . Stellt man die Bedingung, daß die Schwerkraft senkrecht auf den Flächen gleicher Dichte steht, so ist auf diesen Flächen $H = 0$, also $dp = 0$, $p = \text{const.}$ Die Flächen gleicher Dichte fallen dann mit den Flächen gleichen Druckes und den Niveaulächen der Schwerkraft zusammen. Ist P das Potential der Schwerkraft (= Gravitation + Zentrifugalkraft), Q das der Zentrifugalkraft, also $P - U = Q$, so erhält man

$$\frac{\partial P}{\partial x} = \frac{\partial U}{\partial x} + \omega^2 x \text{ usw.}$$

und hieraus

$$\frac{\partial Q}{\partial x} = \omega^2 x, \quad \frac{\partial Q}{\partial y} = \omega^2 y, \quad \frac{\partial Q}{\partial z} = 0.$$

Folglich ist

$$\frac{\partial \omega}{\partial z} = 0, \quad \omega = F(x^2 + y^2).$$

Die Rotationsgeschwindigkeit eines Teilchens hängt demnach nur von seiner Entfernung von der Rotationsachse ab, ist also auf allen Kreiszyindern mit der Rotationsachse als Achse konstant, eine Tatsache, die nach Angabe des Verf. von anderen Autoren bisher übersehen wurde.

K. Ju